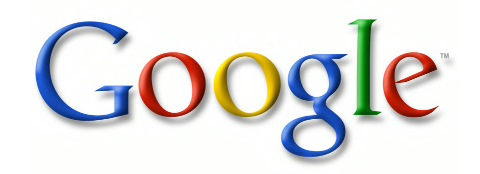
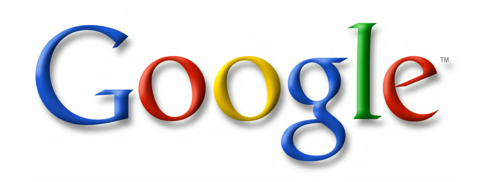
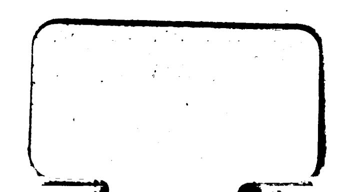






Édition Provisoire

MANUEL

DU MANŒUVRIER

A L'USAGE DES ÉLÈVES

DE L'ÉCOLE NAVALE ET DE L'ÉCOLE D'APPLICATION

TOME III

TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT ET C[ie]. — MESNIL (EURE)

Édition Provisoire

MANUEL

DU MANŒUVRIER

A L'USAGE DES ÉLÈVES

DE L'ÉCOLE NAVALE ET DE L'ÉCOLE D'APPLICATION

TOME III

ÉCOLE D'APPLICATION

Manœuvre des bâtiments à vapeur

PARIS

AUGUSTIN CHALLAMEL, ÉDITEUR

17, RUE JACOB

LIBRAIRIE MARITIME ET COLONIALE

—

3e édition — 1900

AVANT-PROPOS

En exécution de la dépêche ministérielle du 12 novembre 1898, une commission nommée par M. le capitaine de vaisseau Manceron, commandant l'*Iphigénie*, a été chargée de rédiger sur de nouvelles bases le tome III du *Manuel du Manœuvrier*, en utilisant, dans une certaine mesure, le texte même du précédent Manuel.

Le tableau ci-dessous indique et la composition de la commission et la répartition du travail entre ses divers membres :

A. Rouyer, capitaine de Frégate, *Président*.

Allemand, lieutenant	de vaisseau.	(Introduction, chap. 1 et 12.)
Viaux,	id.	(Chapitres 4 et 11.)
Estienne,	id.	(Chapitres 2, 7, 8 et 9.)
Hérou,	id.	(Chapitres 3 et 10.)
D'Adhémar de Cransac,	id.	(Chapitres 5 et 6.)

Chacun des chapitres du nouveau tome III a été spécialement étudié par l'officier désigné, puis examiné et remanié en commission.

Mais, par suite de circonstances, le travail d'ensemble

s'est trouvé écourté. L'ouvrage manque d'unité et se ressent d'une rédaction hâtive.

Le présente *édition* doit donc être considérée comme essentiellement *provisoire*.

Le Capitaine de Frégate, Président de la Commission.

A. Rouyer.

INTRODUCTION

Le navire à vapeur peut généralement se déplacer sans tenir compte de la direction du vent; ses évolutions se font par le gouvernail plus ou moins aidé du propulseur. Sa manœuvre est donc très différente de celle du navire à voiles et il ne sert à rien d'essayer d'établir la comparaison des difficultés ou des facilités relatives qu'offrent l'une ou l'autre de ces manœuvres.

La manœuvre du navire à voiles est cependant le début naturel à l'étude de la manœuvre du navire à vapeur. La navigation à voiles est encore tellement développée que nul marin ne peut être sûr de n'avoir jamais à manœuvrer un navire à voiles. Quelques navires à vapeur de commerce ont une mâture réduite qui les aide à traverser plus économiquement les parages à brise contamment favorable; on trouve encore dans la marine de guerre des bâtiments mixtes qui, destinés aux stations lointaines, ont une mâture complète proportionnée à leur coque et dont ils peuvent combiner l'action avec celle de leur machine; beaucoup de navires de commerce et quelques navires de guerre, en général des petits croiseurs, ont des focs et goëlettes qui, vent de travers, les soutiennent au roulis, leur permettent

par gros temps de capeyer dans de bonnes conditions et facilitent les manœuvres d'appareillage avec de la brise. Enfin, sur tous les navires à vapeur et en particulier sur ceux qui n'ont qu'une faible puissance de machine ou un fardage considérable relativement à leur tirant d'eau, le vent et la mer produisent des effets comparables à ceux qu'ils produisent sur le navire à voiles en créant des couples d'évolution dont la manœuvrier aura à tenir compte.

Les principes généraux de la manœuvre du navire à vapeur ne peuvent être établis qu'en faisant abstraction de ces causes extérieures dont l'action est essentiellement variable d'un navire à l'autre. Il appartiendra au manœuvrier de faire l'étude particulière de son bâtiment dans chacune de ces circonstances ; la connaissance complète des qualités nautiques de son navire viendra alors en aide au sens marin et au coup d'œil du capitaine et lui permettra d'exécuter les brillantes manœuvres de précision possibles avec les navires modernes.et dont on trouve à chaque instant de si beaux exemples dans nos escadres d'évolution.

MANŒUVRES DU NAVIRE
A VAPEUR

CHAPITRE PREMIER

Notions générales sur la manœuvre du navire à vapeur.

Article Ier.

Navires à hélice. — L'hélice est le seul mode de propulsion employé sur les navires de combat modernes; elle est en effet à l'abri par son immersion des projectiles ennemis et elle laisse les flancs dégagés pour l'emplacement des pièces et le tir de l'artillerie.

Dans la marine de commerce, l'hélice a été également adoptée à cause des avantages généraux qu'elle a sur la propulsion par roues à aubes pour la navigation en haute mer (immersion complète quel que soit l'état de chargement du navire, indifférence à la bande, action sur le gouvernail, etc.).

Les hélices doubles ont fait leur apparition dans la marine de guerre quand on a voulu obtenir de grandes vitesses sans augmenter le tirant d'eau Æ; on admettait alors que le dédoublement du propulseur était désavantageux au point de vue de l'efficacité; l'expérience n'a pas prouvé que les hélices doubles aient un rendement inférieur à l'hélice unique. La séparation des deux moteurs réduit les chances d'avoir le navire paralysé au combat; le couple d'abatée créé par les hélices mises en marche en sens contraire rend souvent plus faciles les manœuvres d'appareillage.

La marine de commerce a conservé longtemps le propulseur unique. Mais depuis quelques années, les grandes compagnies de navigation ont adopté les doubles hélices sur les paquebots transatlantiques ou ceux des lignes de Chine ou d'Australie; on a pu réaliser ainsi des vitesses remarquables en service courant (*Lucania* de la Cie Cunard : moyenne de 23 traversées en 1896, 21^n88; puissance des machines 30.000 ch^x); les chances d'accidents immobilisant le navire au large sont diminuées; le couple évolutif des deux hélices est insignifiant sur ces bâtiments très longs et aux formes fines et ne peut guère servir à faciliter leurs manœuvres dans les ports.

En France, les cuirassés et les grands croiseurs en essai ou en construction sont à 3 hélices; l'utilisation est très satisfaisante; la puissance de chacune des machines est modérée et on trouve, suivant les circonstances, un fonctionnement économique avec une, deux ou trois machines. On a constaté aux essais que certaines évolutions étaient facilitées par l'emploi de l'hélice milieu et d'une des hélices extérieures.

L'hélice nécessite un tirant d'eau assez considérable qui lui permette de rester immergée dans toutes les circonstances de temps. Cependant, M. Oriolle, en France, a construit des navires à faible tirant d'eau, mus par une ou deux hélices immergées au repos de la moitié de leur diamètre et agissant à la façon des turbines dans un cylindre. Pour la navigation sur le Nil, les chantiers Yarrow et Thornycroft ont construit, pour le gouvernement anglais, des canonnières de 43 mètres de long, $7^m,50$ de large et de $0^m,60$ de tirant d'eau; la vitesse obtenue est de 10 à 11 nœuds.

Navires à roues. — La propulsion par roues à aubes a été la première employée sur les navires à vapeur.

En Europe, son usage est aujourd'hui restreint aux remorqueurs qui y trouvent des facilités de manœuvre dans les bassins des ports, à quelques yachts sur lesquels les logements à l'Æ sont spacieux et soustraits aux trépidations et enfin à quelques bâtiments rapides pour passagers faisant un service régulier dans des ports à marées où leur faible tirant d'eau

leur permet d'entrer à heure fixe; ils peuvent aussi, grâce à leur forme de coque, s'échouer le long des quais sans danger d'avaries.

Aux États-Unis, une des caractéristiques de la navigation intérieure si développée dans ce pays est l'usage très répandu de grands et rapides navires à roues. Dans la rivière Hudson et le Long Island Sound on rencontre de ces magnifiques steamers à passagers de 110 à 125 mètres de long dont l'énorme balancier oscille lentement au-dessus des hautes superstructures. Dans les grands lacs cependant on emploie beaucoup de navires à hélices. La navigation du Mississipi est faite par des navires à roues de côté, chaque roue conduite indépendamment par une machine horizontale, ou par des navires à roue unique de l'Æ menée par deux machines horizontales.

Pour l'expédition du Tonkin (Delta du fleuve Rouge), pour celle de Madagascar (rivière Betsiboka) on a construit de petites canonnières à roue unique de l'Æ; leur tirant d'eau ne dépassait pas $0^m,45$.

Source de renseignements. — Les essais des navires de commerce ont pour objet de déterminer la vitesse maximum, la vitesse que le navire peut maintenir pendant de longues traversées et la consommation de charbon qui correspond à cette dernière vitesse. Ces renseignements ne sont pas suffisants pour les navires de guerre; on détermine aux essais officiels : la vitesse par calme aux différentes allures; la puissance de la machine et la consommation de charbon correspondante; le temps nécessaire à la machine pour stopper et renverser la marche; le diamètre des cercles de giration et le temps nécessaire pour parcourir successivement les quadrants à certaines vitesses; le temps nécessaire pour la manœuvre de la barre. Il ne faut pas perdre de vue que ces résultats sont obtenus en général par beau temps, souvent par calme; que toutes les conditions ont été réunies pour faire donner aux appareils leur rendement maximum et que les hommes qui les manœuvreront en service courant seront loin d'avoir la valeur moyenne du personnel d'essai; quoi qu'il en soit, ils sont précieux à con-

naître; ils déterminent la valeur intrinsèque du navire et leur comparaison avec les résultats obtenus dans la suite permettra d'apprécier, plus tard, dans quelle mesure le bâtiment a conservé ses qualités.

Le devis de campagne établi après chaque campagne du bâtiment, donne, lorsqu'il est rédigé avec soin, des renseignements précieux sur les qualités nautiques dans les différentes circonstances de la navigation :

Manière de gouverner aux différentes allures selon l'état de la mer, la force et la direction du vent.

Manœuvres voile et vapeur sur les bâtiments mixtes.

Difficultés et durée de la manœuvre des appareils à gouverner.

Marche de calme; rayons d'action en service courant.

Marche aux différentes allures avec de la mer; du vent.

Manière dont le bâtiment se comporte sous les différentes capes aidé ou non des machines.

Observations de roulis et de tangage.

Girations.

Évolutions à vapeur; voile et vapeur, plus court espace nécessaire pour évoluer sans erre. Évolutions par petits fonds.

Sensibilité plus ou moins grande au vent.

Temps nécessaire pour arrêter le navire ; chemin parcouru.

Remorquage.

Appréciation générale motivée de la valeur du navire au point de vue nautique.

Étude du navire. — Ces sources de renseignements rendent aisée l'étude d'un bâtiment qui a fait plusieurs campagnes ou d'un navire de type connu. Mais la marine moderne voit chaque jour apparaître des formes nouvelles de coque; elles sont la conséquence de la transformation continuelle de l'armement ou de la nécessité d'une meilleure utilisation commerciale. Le manœuvrier devra profiter de toutes les occasions qui s'offriront pour étudier son navire dans les diverses circonstances de la navigation; ses judicieuses observations contribueront aux progrès de l'art de la construction navale.

ARTICLE 2. — ÉTUDE PARTICULIÈRE DES DIVERSES IMPULSIONS ÉVOLUTIVES.

Avant d'entrer dans le détail de la manœuvre du navire à vapeur, il est nécessaire d'étudier séparément les différentes impulsions évolutives auxquelles le navire est soumis pendant la marche et pendant l'évolution. Elles dépendent de la carène, des œuvres mortes, des propulseurs et du gouvernail.

Carène. — Les actions exercées par le liquide sur la carène d'un navire en marche peuvent être considérées au double point de vue de l'intensité des efforts développés et de la direction et du point d'application des forces.

L'intensité des efforts développés intéresse surtout l'ingénieur.

La seconde considération est la plus importante pour le manœuvrier. En effet l'influence de la direction des forces et de la position de leurs points d'application se traduit par des couples d'évolution qui se révèlent par la difficulté plus ou moins grande que le navire éprouve à suivre une route rectiligne et qui peuvent favoriser ou gêner ses mouvements de giration.

Dans la *translation directe* ou marche *N*, la résistance de la carène, lorsque le navire est droit, a comme composante horizontale une force dirigée de l'avant à l'arrière et située dans le plan longitudinal.

Dans la *translation transversale* ou dérive, le navire se meut parallèlement à lui-même, mais dans une direction perpendiculaire à son axe. Lorsque les formes *N* et *Æ* de la carène sont assez peu différentes pour que l'on puisse considérer le navire comme symétrique par rapport au plan transversal milieu, la résistance à la translation transversale donnera une composante horizontale qui sera située dans le plan transversal milieu. Mais, si la carène est franchement dissymétrique de l'*N* à l'*Æ*, si, par exemple, comme sur les torpilleurs, la crosse et l'hélice donnent à la partie *Æ* du plan longitudinal une aire immergée très supérieure à l'aire immergée de la partie *N*, la résistance à la trans-

lation transversale se trouvera appliquée très sensiblement sur l'Æ du plan transversal milieu.

Dans la *translation oblique* le navire dérive et va de l'*N*. On appelle par abréviation *dérive* d'un navire l'angle que fait le plan longitudinal avec la direction de la route; le centre de dérive est le point où la composante horizontale de la résistance de carène vient rencontrer le plan longitudinal; la connaissance exacte de la position de ce point importerait au manœuvrier; on a pu seulement constater expérimentalement que, lorsque le navire dérive en allant de l'*N*, il est situé sur l'*N* du milieu et sur l'Æ si le navire dérive en culant, toujours dans l'hypothèse du navire à peu près symétrique.

Œuvres mortes. — Les œuvres mortes d'un navire plongées tout entières dans un fluide en mouvement ont beaucoup d'analogies avec la carène poussée par une force extérieure contre le liquide qui l'environne et l'expérience montre en effet que la résultante des efforts du vent sur la coque, les superstructures et la mâture a une composante horizontale qui est dirigée dans le sens du vent apparent et dont l'intensité dépend du fardage du navire.

Vent debout, elle est située dans le plan longitudinal.

Dans le cas d'un bâtiment aux œuvres mortes également réparties sur l'*N* et sur l'Æ, vent de travers, elle sera située dans le plan transversal milieu; son point d'application sera sur l'*N* ou sur l'Æ du milieu, lorsque le vent souffle de l'*N* ou de l'Æ.

En cas d'œuvres mortes franchement dissymétriques par rapport au plan milieu; le point d'application de la force sera évidemment reporté du côté de la plus grande surface offerte au vent qui se trouve généralement être sur l'*N*.

Propulseur. — Une hélice. — L'action propulsive de l'hélice est produite par la quantité d'eau qu'elle projette en Æ; la réaction de cette veine liquide sur le propulseur, transmise par l'intermédiaire de la butée, donne au navire son mouvement en *N*.

La grande vitesse imprimée aux filets liquides par le fonctionnement de l'hélice permet de faire usage du gouvernail

avant que le navire ait pris de l'erre; c'est un précieux avantage pour les manœuvres d'appareillage.

Avec des hélices à pas à droite, on a constaté dans des expériences de giration que le bâtiment tournait un peu plus vite sur bâbord que sur tribord dans la marche en *N*; on peut expliquer ce fait de la manière suivante : l'aile inférieure tourne en eau plus profonde et éprouve par conséquent de la part du liquide une résistance R plus grande que la résistance R′ qu'éprouve l'aile supérieure d'où tendance à déplacer l'*Æ* sur tribord et par conséquent l'*N* sur bâbord; l'effet produit est d'ailleurs très faible et il suffit, en marche directe, pour le contrebalancer d'une très légère inclinaison du gouvernail (fig. 1).

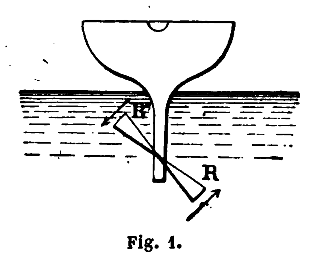


Fig. 1.

Dans la marche en *Æ*, le liquide projeté par l'aile supérieure vient frapper la voûte du navire du bâbord à tribord tandis que l'aile inférieure le chasse dans le vide; il en résulte une force évolutive sur tribord des plus énergiques que le gouvernail ne peut généralement pas annuler. Il faudra en tenir compte pour les manœuvres d'appareillage si l'on peut choisir le bord de l'abatée.

Deux hélices. — C'est en recherchant de grandes vitesses sans augmentation du tirant d'eau *Æ*, que l'on a été conduit à construire des navires à deux hélices. Pour éviter les inconvénients des effets giratoires de l'hélice unique, on fit tourner les hélices dans des sens opposés; on considère aujourd'hui comme plus avantageux de faire tourner, pour la marche *N*, l'hélice tribord dans le sens des aiguilles d'une montre, l'hélice bâbord dans le sens opposé, l'observateur étant placé à l'*Æ*; les ailes inférieures se rapprochent l'une de l'autre et créent dans les cou-

ches profondes un courant convergent qui a un plus grand effet sur le safran du gouvernail.

Cependant beaucoup de navires ont l'hélice tribord à pas à gauche et l'hélice bâbord à pas à droite.

Enfin M. Normand a essayé sur le *Chevalier*, le *Lancier* et le *Forban* des hélices dans lesquelles le sens du pas est le même dans le but, dit-il, de rechercher une meilleure utilisation; avec les deux machines en *N* ou en Æ ces torpilleurs ont donc les inconvénients, au point de vue giratoire, d'un bâtiment à hélice unique.

Les hélices doubles projetant l'eau de chaque côté du gouvernail ont sur celui-ci un effet beaucoup moins énergique que l'hélice unique qui la projette directement sur lui.

Lorsque sur un navire à deux hélices, on ne met en mouvement qu'une hélice, on obtient, à cause de la dissymétrie, un effet giratoire qui dépend de l'écartement des arbres, mais que l'on peut généralement contrebalancer avec un angle de barre assez faible. Un navire à deux hélices peut donc faire route et gouverner d'une manière satisfaisante avec une machine désemparée.

En mettant en mouvement une hélice dans un sens et l'autre en sens inverse, on parvient à tourner sur place si l'on part du repos; les manœuvres d'appareillage des navires à deux hélices seront donc plus ou moins facilitées; cependant le mouvement d'abatée peut être excessivement lent si les arbres sont rapprochés. En marche l'effet giratoire obtenu en renversant une machine est d'autant moins considérable que la vitesse directe est plus grande et la première partie de l'évolution sera presque entièrement due au gouvernail.

Le navire à deux hélices peut culer droit si les allures des machines sont convenablement réglées; par beau temps, bien entendu. Par brise fraîche, il viendrait vent Æ quelle que soit l'allure de chacune des machines, comme tout bâtiment qui cule.

Trois hélices. — Il est nécessaire, pour la bonne utilisation des hélices, de les éloigner autant que possible de la coque

dans le sens longitudinal; cette distance est limitée par l'espace nécessaire au jeu du gouvernail; on peut chercher à éviter cette condition par des dispositions particulières : sur le *Henri IV* on a adopté deux gouvernails tribord et bâbord de manière à dégager l'hélice centrale.

Roues à aubes. — L'action propulsive des roues à aubes est produite par la quantité d'eau projetée vers l'Æ du bâtiment; sur les navires à roues de côté les deux courants parallèles créés par le mouvement des roues se forment le long du bord aux deux extrémités du maître-couple et ne rencontrent pas le gouvernail qui par conséquent n'agit que lorsque le bâtiment a de la vitesse.

Dans la marche en *N*, si le navire est droit, par calme, le navire à roues se déplacera en ligne droite. Vent de travers, la bande fera plonger la roue de dessous le vent qui par suite agira plus énergiquement que la roue du vent; le navire aura une tendance à loffer qui pourra nécessiter un angle de barre assez considérable.

Dans la marche en Æ par calme, le navire à roues de côté culera droit en raison de son peu de différence de tirant d'eau; avec de l'erre en Æ en se servant du gouvernail, on pourra même modifier sa direction; mais avec de la brise, le navire culant et dérivant aura une tendance à abattre que le gouvernail ne pourra généralement pas arrêter.

Les remorqueurs sont souvent à roues indépendantes, ce qui leur donne de grandes facilités de manœuvre dans les ports.

Sur les canonnières à roue de l'Æ en service au Tonkin ou à Madagascar, la marche en Æ du propulseur produisait des effets d'abatée très énergiques, mais dont le sens ne pouvait être prévu d'avance et devait dépendre de la manière dont les filets liquides projetés par le mouvement de la roue rencontraient la coque; les gouvernails placés sur l'Æ de la roue ne pouvaient pas arrêter cette abatée. La vitesse imprimée à ces canonnières par la machine marchant en Æ était très faible.

Gouvernail. — L'étude complète du gouvernail est faite dans les traités de Théorie du navire; il n'y a lieu de rappeler

ici que les propriétés qui se rapportent à la manœuvre du bâtiment.

On appelle ***résistance du gouvernail*** la pression exercée par le liquide sur le safran; elle est fonction de la vitesse d'écoulement des filets liquides qui rencontrent le gouvernail, de la surface et aussi, dans une certaine mesure, de la forme du safran. La vitesse d'écoulement des filets liquides ne dépend, sur les navires à voiles ou à roues, que de la vitesse propre du bâtiment, mais, sur les navires à hélice, la vitesse de la colonne d'eau projetée vers l'Æ par le propulseur vient s'ajouter à la vitesse du bâtiment.

On donne le nom de ***moment de redressement*** au moment de la force qui représente la résistance du gouvernail, pris par rapport à la mèche du gouvernail; c'est celui auquel la tension de la drosse fait équilibre lors de la manœuvre du gouvernail ou pour le maintenir à un angle donné. Pour diminuer le moment de redressement, on a construit des gouvernails compensés en rapprochant la mèche de l'axe de safran; le rapport de compensation, rapport de l'aire de la partie *N* à l'aire de la partie Æ, ne doit pas dépasser une certaine limite (0,20 environ) au-dessus de laquelle le moment de redressement est très faible ou nul; il faut en effet que la barre ait une tendance à se redresser d'elle-même en cas d'effort anormal sur le gouvernail.

Ainsi, par grosse mer, les molécules liquides ont dans le creux des lames une vitesse propre considérable et marchent en sens contraire de la lame; le navire fuyant vent Æ avec une grande vitesse rencontre dans le creux des lames un courant relatif dont la vitesse est égale à la somme des vitesses du navire et des molécules; le gouvernail, s'il est mis d'un bord dans ces conditions, peut être soumis à des efforts intenses qui amèneraient de graves avaries s'il ne se redressait pas de lui-même.

Sur les navires munis d'un appareil à gouverner actionné par la vapeur, le gouvernail ne se redressera jamais de lui-même; les fixations des gouvernails sur les coques en fer sont d'une solidité qui permet de supposer qu'il n'y aura jamais arrachement du gouvernail par mauvais temps; mais il peut y avoir des avaries de drosses (***rupture***, ***arrachement des réas... etc...***).

La puissance évolutive du gouvernail se mesure par le moment de la résistance du gouvernail relatif à un axe vertical passant par le centre de gravité du navire; c'est le *moment d'évolution*. Quelles que soient les dimensions du safran, on a constaté que le moment d'évolution maximum correspondait à un angle de barre de 35 à 40°; dans la pratique le secteur ménagé pour la manœuvre du gouvernail ne dépasse pas 40°.

Il y a tout intérêt à augmenter le plus possible le moment d'évolution : sur les navires de rivières ou fleuves, on donne aux safrans de grandes dimensions. Sur les navires de mer, le gouvernail est exposé à souffrir des gros temps; on ne saurait prendre trop de précautions pour prévenir de dangereuses avaries et on a en général adopté des gouvernails de faibles dimensions moins exposés et très solidement construits; les cargo-boats, destinés au passage du canal de Suez qu'ils franchiraient difficilement sans échouage avec leur gouvernail ordinaire, ont en général une installation qui leur permet d'adopter à l'Æ de leur gouvernail un safran supplémentaire.

Le fonctionnement de l'hélice augmentant la résistance du gouvernail, le navire à hélice gouvernera mieux toutes choses égales d'ailleurs que le navire à roues ou à voiles.

L'expérience a démontré que dans la marche en Æ le gouvernail perdait beaucoup de sa puissance; sur les navires à hélice son action n'arrive même pas à contrebalancer le couple évolutif du propulseur, mais elle peut être utilisée tout de même pour modérer l'abatée et parfois la faire changer de sens lorsque, *après stoppage*, le navire continue à culer sur son erre.

Article 3.

Positions d'équilibre. — Les considérations qui ont été exposées sur les résistances de carène et les effets du vent sur les œuvres mortes permettent d'étudier le cas très simple du navire flottant librement et soumis sans voilure à la seule action du vent.

La force horizontale résultant des efforts du vent sur les œu-

vres mortes le poussera dans le lit du vent; le point d'application de cette force sera sur l'*N* si le vent souffle de cette direction; le navire dérivant et culant le centre de dérive sera sur l'*Æ*R du milieu; il y aura donc création d'un couple qui fera abattre le navire vent de travers; il arrivera à cette position avec une certaine vitesse de rotation et il la dépassera. Dans le cas de formes *N* et *Æ*R symétriques, les points d'application des deux forces auxquelles le navire est soumis franchiront le plan transversal milieu; leur direction restant la même, le couple sera de sens contraire et ramènera le navire vent de travers où il trouvera une position d'équilibre plus ou moins stable, mais dont il ne s'éloignera jamais beaucoup.

Dans le cas du torpilleur, les œuvres mortes sont très sensiblement symétriques, mais la surface immergée de la partie *Æ*R est très supérieure à celle de la partie *N*; recevant le vent de l'*N* du travers il dérivera et abattra; mais, vent de travers, le centre de dérive restera toujours sur l'*Æ*R du plan transversal milieu; il continuera à abattre et ne trouvera sa position d'équilibre que vent *Æ*R ou à un cap voisin du vent *Æ*R.

Ce sont là des cas extrêmes et chaque bâtiment aura, suivant la force de la brise et d'après ses formes particulières, des positions d'équilibre différentes, mais qui, avec les coques des navires actuellement en service, seront comprises entre le vent de travers et le vent *Æ*R.

La connaissance des positions d'équilibre à sec de toiles rend de grands services lorsque, par fraîche brise, avec un bâtiment léger, on a à exécuter une manœuvre délicate (*prendre un corps-mort*, *accoster un navire*, *donner ou prendre la remorque*). C'est en effet au cap correspondant à la position d'équilibre que le navire conserve le mieux la faculté d'obéir également à la barre des deux bords avec la vitesse minimum et sans l'aide du propulseur; à tous les autres caps, les forces évolutives de carènes et celles du vent sur la coque tendent à faire abattre le navire d'un bord lorsque la machine est stoppée et le gouvernail pourra devenir très vite impuissant à le faire venir de l'autre bord ou même à le maintenir en route.

ARTICLE 4.

Étude du mouvement de giration du navire. — Le navire à vapeur en marche directe par calme est soumis à la poussée de son propulseur et à la résistance de sa carène; lorsque ces deux forces se font équilibre, la vitesse est uniforme.

En inclinant le gouvernail d'un bord la résistance du gouvernail apparaît et rompt cet état d'équilibre. Le navire ne suit plus alors sa marche directe et commence à évoluer.

Dès que l'on commence à mettre de la barre, le centre de gravité (1) du navire est rejeté en dehors de la route du côté où la barre est inclinée (bord opposé à l'évolution définitive) tandis que l'AV du bâtiment ou un point qui en est très rapproché continue la route primitive; la vitesse du navire diminue. Ce mouvement de transport latéral du centre de gravité encore plus accusé pour l'AR se remarque sur presque toutes les courbes de giration relevées expérimentalement et s'observe très nettement lorsque, étant en ligne de file, on suit les eaux d'un bâtiment qui commence à évoluer.

Après un court intervalle, la trajectoire du centre de gravité change de courbure et s'infléchit du bord de l'évolution normale; la vitesse linéaire du centre de gravité continue à diminuer, la vitesse de rotation du navire très faible au début s'accélère, passe par un maximum, puis diminue.

La giration entre ensuite dans une période de régime uniforme; le navire tourne régulièrement; son mouvement peut être considéré comme une rotation régulière autour de son centre de gravité tandis que celui-ci se déplace d'un mouvement uniforme sur une circonférence de cercle.

L'axe de la flottaison est pendant toute la giration incliné sur la trajectoire du centre de gravité de telle sorte que l'AV du navire est dirigé vers l'intérieur de la courbure.

(1) Le centre de gravité n'est pris ici que comme point arbitrairement choisi vers le milieu du bâtiment et commode pour définir les mouvements complexes du navire pendant l'évolution.

L'Amiral Bourgois a donné le nom de *point giratoire* à un point de l'axe de la flottaison situé en général très près de l'AV et tel que l'axe de la flottaison est constamment tangent à la trajectoire de ce point.

Article 3. — Considérations relatives a la manœuvre du batiment pendant les évolutions.

Période de manœuvre de la barre. — Le temps nécessaire pour transporter la barre de la position moyenne à la position extrême d'un bord, très court sur les navires munis d'un servo-moteur (15 à 20ˢ), peut, lorsque les roues sont manœuvrées à bras, atteindre 1ᵐ ou 1ᵐ,30 sur les grands bâtiments, fraction notable de la durée de la giration complète (7 à 8 minutes en moyenne).

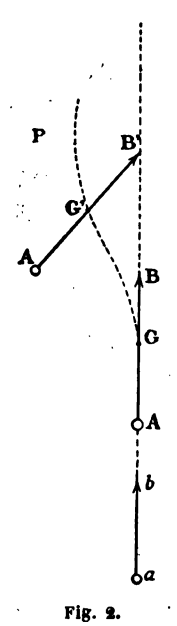


Fig. 2.

Le transport latéral de l'Æ du bâtiment sera d'autant plus accentué que la manœuvre de la barre aura été plus rapide; il faudra donc au commencement de l'évolution ne pas mettre la barre trop brusquement si l'on a, à petite distance sur l'AV du travers et du bord opposé à l'évolution un obstacle (P. fig. 2); si l'on est suivi de très près par un bâtiment (*ab*, fig. 2), ce déplacement de l'Æ et la diminution de vitesse qui résulte de la manœuvre du gouvernail pourraient amener un abordage d'autant plus difficile à éviter que le bâtiment qui suit ne peut pas avec sa barre modifier la trajectoire de son avant pendant la période initiale de l'évolution.

Période d'évolution. — La période d'accélération du mouvement de rotation qui commence dès le début de l'évolution cesse en général après l'abatée du deuxième quadrant sur les navires à manœuvre de barre rapide et après l'abatée du

troisième quadrant sur les navires à manœuvre de barre lente.

Les manœuvres les plus fréquentes des navires à vapeur comportent des évolutions qui dépassent rarement cette période d'accélération; l'étude particulière du navire pour cette période du mouvement aux divers angles de barre, aux diverses allures, dans toutes les circonstances de temps est donc du plus grand intérêt pour le manœuvrier. La vitesse linéaire y est constamment décroissante et peut être réduite à la moitié de la vitesse

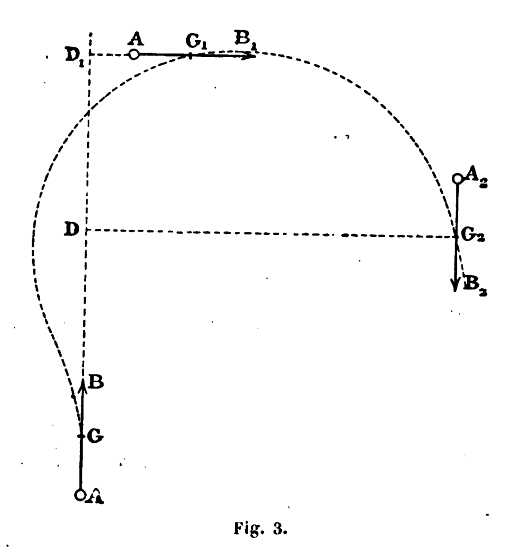


Fig. 3.

initiale pour de grands angles de barre; la vitesse angulaire de l'axe de la flottaison, atteint sa valeur maximum pendant cette période, puis diminue; en général l'abatée du premier quadrant se fait dans un temps un peu moindre que celles des quadrants qui suivent. Il est intéressant de connaître les valeurs de GD_1, GD_2, $G_1 D_1$, $G_2 D_2$ donnant les distances du centre de gravité à la route initiale ainsi que le transport dans le sens de la route de ce même point lorsque le bâtiment a évolué de 90 et de 180°. $G_2 D_2$ a reçu le nom de *diamètre tactique* (fig. 3).

Période de giration. — La période de giration uniforme que le bâtiment atteint rarement dans les manœuvres

usuelles offre moins d'intérêt au manœuvrier; mais le diamètre de giration est un élément facile à mesurer et qui sert à comparer les navires entre eux et à les classer au point de vue giratoire.

Trajectoire des différents points du navire. — La vitesse du point giratoire est dirigée suivant l'axe de la flottaison qui, par définition, reste pendant toute la giration tangent à la trajectoire de ce point. La vitesse des points situés sur l'Æ du point giratoire est constamment dirigée obliquement à l'axe vers

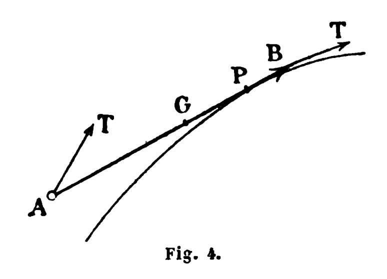


Fig. 4.

l'extérieur et celle des points sur l'AV vers l'intérieur (fig. 4); les premiers dérivent donc en dehors, les secondes en dedans.

Du poste de manœuvre. — « Par suite d'une illusion « facile à concevoir, l'officier qui manœuvre est porté à admet- « tre instinctivement que le point qu'il occupe se meut paral- « lèlement à l'axe longitudinal. Or, le poste de manœuvre est

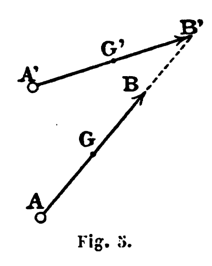


Fig. 5.

« généralement situé dans le voisinage du milieu G (fig. 5), par « conséquent, l'officier manœuvre instinctivement comme si le « point où il se trouve devait venir en B, après que le navire « aura parcouru une demi-longueur, tandis qu'effectivement

« il sera en G′. Pour éviter cet inconvénient, il suffirait de pla-
« cer le poste de manœuvre au point giratoire, car alors la vi-
« tesse du poste de manœuvre serait dirigée suivant l'axe du
« navire et l'illusion deviendrait une réalité; toutefois, il faut
« que le manœuvrier apprécie facilement la direction de l'axe
« longitudinal à chaque instant et par conséquent qu'il reste
« devant lui une assez grande longueur de navire; aussi, si le
« point giratoire était trop voisin de l'avant, il faudrait placer
« la passerelle à quelque distance en arrière; ce déplacement
« du poste de manœuvre offrirait peu d'inconvénients dans la
« pratique, car les vitesses des points voisins du point giratoire
« diffèrent très peu de la vitesse de celui-ci.

« La nécessité de rapprocher de l'avant le poste de manœu-
« vre sur les navires à vapeur a été rapidement reconnue dans la
« pratique; ce poste, situé en effet sur la dunette pour les anciens
« navires, a été bientôt transporté au milieu du navire, puis sur
« l'avant du milieu (*Théorie du navire*, Commandant Guyou).

Effets de la dérive dans les évolutions. — Quelle que soit la position à bord du poste de manœuvre, il faut se préoccuper de la manière dont l'*AV* et l'*Æ* se comportent dans les girations.

Le commandant Guyou, dans son traité de *Théorie du navire*, a donné l'évaluation de la distance D γ à laquelle le point giratoire γ doit passer d'un obstacle extérieur D pour éviter l'abordage (fig. 6). Un navire dont le rayon de giration est égal à 3 fois la longueur ne parerait, en évoluant, un obstacle situé du bord opposé à l'abatée que si son *AV* passait à une distance de ce point égale au tiers de sa longueur.

D B γ A

Fig. 6.

Si le rayon de giration était égal à quatre, cinq fois ou *n* fois la longueur, il suffirait que l'avant du navire passât à une distance de l'obstacle égal au quart, au cinquième ou au n^e de sa longueur.

On voit d'ailleurs que, d'une manière générale, le manœuvrier peut faire passer l'avant aussi près qu'il voudra des obstacles

situés sur le bord de l'abatée; mais il devra le faire passer d'autant plus loin des obstacles situés du bord opposé que son cercle de giration sera plus petit.

Durée de giration. — Les durées de giration diminuent toujours quand la vitesse ou l'angle de barre augmentent.

Diamètre du cercle de giration. — Pour une même vitesse, le diamètre diminue toujours quand l'angle de barre augmente (dans les limites permises par l'installation du gouvernail).

Pour un angle de barre donné, le diamètre peut croître avec la vitesse, ou décroître ou être indépendant suivant le navire; mais les variations ne sont jamais très considérables. Il est impossible de classer ses bâtiments d'après cette particularité; on trouve dans chacune des catégories des cuirassés, des croiseurs et des torpilleurs. Cependant il paraît y avoir un nombre un peu plus grand de navires pour lesquels le diamètre de giration augmente avec la vitesse.

Mais, sur les navires à hélice, lorsque, dans le courant d'une évolution, on augmente l'allure de la machine, la vitesse de rotation augmente dans tous les cas tant que le navire n'a pas repris le régime de giration correspondant à la nouvelle vitesse. Cette propriété peut être utilisée pour parer un danger ou éviter un abordage; mais on imprime ainsi au bâtiment une grande vitesse qu'il sera difficile d'arrêter si la manœuvre ne réussit pas.

Le diamètre du cercle de giration comparé à la longueur du bâtiment donne une base d'appréciation des qualités évolutives d'un navire. Un diamètre de giration égal à 5 ou 6 fois la longueur peut être considéré comme satisfaisant; tel était le cas des cuirassés type *Hoche;* malheureusement, ces valeurs ont été beaucoup dépassées pour les cuirassés français plus modernes. Elles sont, au contraire, beaucoup plus petites sur les cuirassés garde-côtes (*Tempête :* 150^m à 10^n). Les grands croiseurs français modernes ont en général des gouvernails insuffisants et leur diamètre de giration a souvent des valeurs tout à fait excessives (*Jean Bart :* 1250^m à 12^n; *Bruix :* 1100^m à $17^n 5$).

Influence du bord sur lequel on vient. — Sur les navires à hélice unique à pas à droite, l'évolution sur bâbord est sensiblement plus rapide et le diamètre du cercle de giration plus petit. Cet effet est très appréciable sur les torpilleurs de 1re classe.

Enfin quelques navires ont un faux bord dont l'explication n'est pas toujours évidente; le manœuvrier devra étudier son navire à ce point de vue.

Effets du courant. — Lorsqu'un navire évolue au milieu

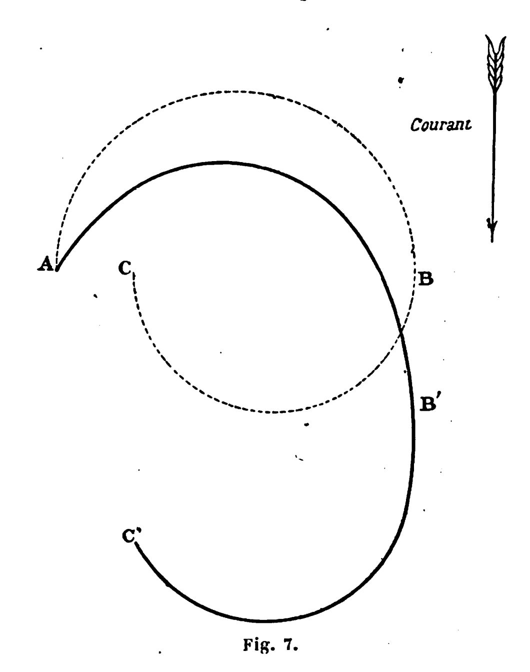


Fig. 7.

d'un courant, sa courbe de giration tout entière est entraînée dans le lit du courant et au lieu de décrire sur le fond une courbe à peu près fermée se rapprochant de la circonférence du cercle, le bâtiment parcourt une courbe allongée dans le sens du courant, la déformation est d'autant plus accentuée que le courant est plus violent (fig. 7). La courbe en pointillé ABC représente la courbe de giration sans courant; la courbe A B' C' représente la courbe de giration déformée par le courant.

Effets du vent. — La courbe de giration d'un bâtiment évoluant par fraîche brise peut être considérablement transformée, si le navire a beaucoup de fardage et marche à une allure réduite. Les effets du vent sont complexes et varient pendant l'évolution selon le cap du navire.

La dérive produit un effet continu de transport sous le vent du cercle de giration. Cet effet est analogue à l'effet produit par le courant; mais la vitesse de dérive n'est pas uniforme et varie suivant le cap du bâtiment.

Partant du vent debout, le navire, aidé par la brise, abattra

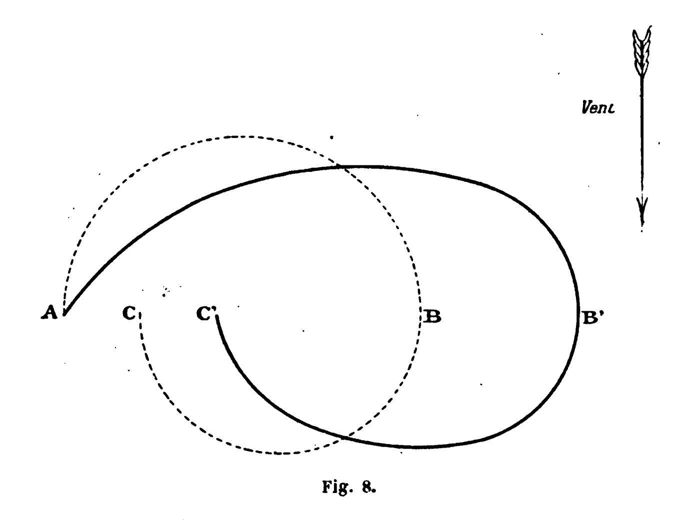


Fig. 8.

rapidement; vent de travers, la plupart des bâtiments sont ardents; l'abatée du vent de travers ou vent Æ sera donc longue et la courbe de giration s'allongera dans une direction perpendiculaire au lit du vent. A partir du vent Æ la vitesse de rotation s'accélèrera et ne recommencera à diminuer qu'à 3 ou 4 quarts du lit du vent (fig. 8). La courbe ABC représente la courbe de giration par calme; la courbe AB'C' la courbe déformée par le vent.

Effets de la mer. — La mer vient, pendant l'évolution, ajouter son effet à celui de la brise; la courbe de giration sera

donc déformée encore davantage. Sur les bâtiments de faible tonnage, il peut être difficile, par grosse mer, de franchir le vent debout.

Effets des petits fonds. — Les petits fonds augmentent toujours le diamètre du cercle de giration et peuvent l'augmenter beaucoup.

Girations des navires à deux hélices. — Le diamètre du cercle de giration des navires à deux hélices est toujours diminué lorsque, pour la même vitesse initiale, l'hélice du bord où l'on vient est stoppée; cette réduction du diamètre atteint, tout au plus, le quart du diamètre primitif. A grande vitesse le premier quadrant de l'évolution, pendant lequel l'effet du gouvernail est très supérieur au couple giratoire de l'hélice, ne sera pas beaucoup modifié.

Cette manœuvre augmente généralement la durée de giration; cependant, sur certains bâtiments, le diamètre du cercle de giration est moindre qu'avec les deux hélices en AV.

Le diamètre est diminué encore davantage lorsque, dans le courant d'une évolution, on renverse la marche de l'hélice du bord où l'on vient.

Par calme, le bâtiment à deux hélices peut s'éviter sur place ou dans un rayon qui ne dépasse pas 50^m en faisant tourner ses hélices en sens inverse et en réglant à une allure plus rapide celle de la marche AR; la giration est très lente (*Jean Bart* : évolution de 360°, durée 15^m). L'action du gouvernail est nulle.

Avec de la brise cette manœuvre ne permet généralement pas aux bâtiments longs de franchir le lit du vent; ils doivent alors manœuvrer comme les navires à une hélice; mais, après avoir pris de l'erre en AV, ils ont la ressource de stopper ou de renverser une machine pour faciliter l'évolution.

Girations des navires à trois hélices. — Le petit nombre des navires de cette catégorie actuellement en service ne permet pas d'établir les principes généraux; les résultats suivants se rapportent au *Dupuy-de-Lôme;* ils ont été confirmés par ceux que l'on a obtenus sur le *Bouvet.*

L'influence de l'hélice centrale est prépondérante, ce qu'ex-

plique très bien la position qu'elle occupe par rapport au gouvernail.

Pour la même vitesse initiale (8ⁿ) avec un angle de barre de 25°, le diamètre de giration est minimum lorsque l'hélice centrale seule est en Ꜹ (635ᵐ) et maximum pour la marche avec les deux hélices latérales (920ᵐ, (avec les trois machines 775ᵐ).

La durée de giration suit la même loi.

Pour tourner sur place, il y a intérêt à se servir de l'hélice centrale en Ꜹ et de l'une des hélices latérales en Æ avec vingt tours de plus; le bâtiment tourne mieux dans ces conditions qu'avec les hélices latérales employées à contre; grâce aux filets d'eau qui le frappent, le gouvernail aide alors la manœuvre qui devient de ce fait sensiblement plus rapide.

Article 6.

Stabilité de route. — On dit qu'un navire a de la stabilité de route lorsqu'on le maintient facilement à une route donnée par de légers mouvements de barre; de plus, dans le cours d'une évolution, sa giration s'arrête rapidement dès que la barre est redressée.

Sur les navires qui manquent de stabilité de route les embardées sont continuelles; il est nécessaire de mettre beaucoup de barre pour les arrêter et lorsqu'enfin le mouvement de rotation change de sens, le navire dépasse la route et embarde de l'autre bord; la manœuvre de la barre sur ces bâtiments exige donc beaucoup d'attention et une certaine habileté.

Une stabilité de route insuffisante est due à des formes d'avant trop arrondies et à une surface de dérive trop faible à l'Æ et trop considérable à l'Ꜹ.

Sur les navires à plusieurs hélices la stabilité de route dépend beaucoup du réglage des machines et du maintien d'une allure régulière.

Sur les navires à trois hélices et à gouvernail unique, la

stabilité de route sera toujours meilleure avec la machine centrale en marche, à cause de l'effet puissant de l'hélicé milieu sur le gouvernail.

Les navires à plusieurs hélices peuvent marcher avec une hélice latérale stoppée; il sera nécessaire d'avoir constamment un certain angle de barre pour contrebalancer le couple évolutif dû aux hélices; cet angle de barre peu considérable sera encore diminué si l'hélice stoppée est désembrayée.

Article 7.

Temps nécessaire pour arrêter l'erre d'un bâtiment; espace parcouru. — Un bâtiment stoppé court pendant un certain temps sur son erre; la distance parcourue dépendra de la vitesse initiale, du tonnage du bâtiment, du vent et de l'état de la mer.

Cette distance sera considérablement diminuée si le propulseur est lancé en Æ.

Le manœuvrier devra connaître l'espace nécessaire pour arrêter l'erre de son navire suivant les circonstances de temps et d'après l'allure que permettra le nombre de foyers allumés; cette distance varie de 2 à 6 fois la longueur du bâtiment.

Pour citer un exemple, par beau temps, un cuirassé d'escadre, entrant en rade à la vitesse de 7^{nds}, arrivera étale sur son coffre, en stoppant à 600^{m} et battant en Æ à 150^{m} à un nombre de tours correspondant à la vitesse de 10^{nds}.

Le gouvernail, mis sur un bord, contribue naturellement, mais pour une part assez faible, à arrêter l'erre du navire.

CHAPITRE II.

Manœuvre du navire à vapeur.

Article 1. — Commandements a la machine et a la barre.

Commandements à la barre. — (Dépêche ministérielle du 24 juillet 1884; arrêté ministériel du 24 juin 1886, art. 725).

1. — Les mots « tribord et bâbord » sont rigoureusement exclus des commandements à faire, concernant le gouvernement d'un navire marchant à la vapeur, à la voile, ou voile et vapeur.

2. — Pour ces commandements les locutions à employer sont :

« A droite », signifiant : « Mettez le gouvernail sur tribord »;

« A gauche », signifiant : « Mettez le gouvernail sur bâbord » ;

« Zéro », signifiant : « Mettez le gouvernail au milieu »;

« Comme ça », signifiant : « Maintenez le cap tel qu'il est ».

A ce dernier commandement le gouvernail est manœuvré de façon à maintenir le bâtiment à son cap actuel.

3. — Lorsqu'il y a lieu de préciser, les commandements : « A droite, à gauche » sont suivis du nombre de degrés indiquant l'angle que doit faire le gouvernail avec le plan longitudinal.

Exemple : « A droite 15 degrés, » signifie : « Mettez le gouvernail sur tribord, de façon qu'il fasse un angle de 15 degrés avec le plan longitudinal. »

4. — Pour faire manœuvrer rapidement le gouvernail, le commandement doit être répété plusieurs fois (1).

5. — Pour faire manœuvrer lentement le gouvernail, le commandement doit être suivi des mots « En douceur ».

6. — Les commandements « A droite » et « A gauche », suivis du mot « toute », indiquent qu'il faut mettre le gouvernail à la position extrême sur tribord ou sur bâbord.

7. — Les commandements sont répétés textuellement par la personne qui gouverne, d'abord au moment où l'ordre est donné, ensuite quand il est exécuté.

8. — Les commandements sont, autant que possible, confirmés par un geste, consistant à porter le bras : sur tribord pour le commandement « A droite », sur bâbord pour le commandement « A gauche » et verticalement pour le commandement « Zéro ».

9. — (2). . . . .

10. — Les mots « tribord » et « bâbord » continuent à être usités dans tous les commandements qui ne concernent pas le gouvernement du bâtiment.

11. — (2). . . . .

Différents postes de manœuvre de la barre.

Postes principaux.	Passerelle principale. Blockhaus. Poste central (servo-moteur auxiliaire) Compartiment de la barre (servo-moteur principal, manœuvre à bras, roues et palans, barre de combat).
Postes secondaires.	Mât militaire AV. Manœuvre à bras sur le pont AR ou passerelle AR.

(1) La tactique prescrit, en ce qui concerne les bâtiments de guerre, que « pour faire manœuvrer rapidement le gouvernail, le commandement doit être suivi du mot : *Rondement* ».

(2) 9. — Dans la navigation à voiles, les commandements : « Loffez, arrivez, laissez porter, la barre au vent, la barre dessous, etc., » continuent à être employés ainsi que tous ceux qui sont basés sur la direction du vent, et dans lesquels les mots « tribord » et « bâbord » ne figurent pas.

11. — Les règles précédentes doivent être appliquées dans les embarcations.

Le servo-moteur principal est en général placé dans un compartiment Æ pour diminuer la longueur de la drosse. Le servo-moteur auxiliaire, intercalé sur la commande pour diminuer l'effort à exercer sur la roue de manœuvre, est placé sous le pont cuirassé à l'aplomb du blockhaus. Suivant la destination du navire et l'importance des divers services, certains postes peuvent être supprimés. On en arrive ainsi à l'installation des navires de commerce :

1° Servo-moteur et roue à bras sur la passerelle inférieure, en général dans un kiosque vitré (poste de l'homme de barre à la mer).

2° Roue de commande du servo-moteur sur la passerelle supérieure (poste de manœuvre du commandant).

L'homme de barre se tient face à l'Av et se place sur l'Æ de la roue. La drosse est installée de façon qu'il faille tourner la roue de gauche à droite, à la partie supérieure, pour mettre le gouvernail sur la droite et qu'il faille tourner la roue de droite à gauche, à la partie supérieure, pour mettre le gouvernail sur la gauche.

Auprès de chaque roue, un axiomètre donne la position du gouvernail.

On installe quelquefois dans le blockhaus des indicateurs électriques donnant directement de l'arrière la position du gouvernail. Quelques marines de guerre étrangères indiquent la position du gouvernail à l'aide de deux voyants qui se déplacent en sens inverse de chaque bord du mât arrière.

Les postes principaux sont en général reliés par des porte-voix (1).

Commandements à la machine. — Les commandements à faire à la machine sont les suivants : « En avant, En ar-

(1) Dans la marine anglaise, les commandements indiquent le bord sur lequel on doit mettre la barre, et non le gouvernail.

Ainsi : *Star board* signifie : mettre la barre elle-même à tribord et par suite venir à gauche.

Port signifie : mettre la barre elle-même à bâbord et par suite venir à droite. En outre, le mot *Steady* a la même signification que le commandement « Gouvernez comme ça ».

rière, ou Stop ». Tout commandement de « En avant » ou « En arrière » doit être suivi immédiatement, soit de l'indication du nombre de tours que les mécaniciens doivent faire donner à l'appareil, soit de l'une des indications suivantes : « A toute vitesse » ou « Le plus doucement possible ».

La machine répète les commandements reçus pour montrer qu'ils sont compris et prévient au moment de leur exécution.

Il faut y ajouter les commandements spéciaux à la navigation en escadre et qui font l'objet d'un chapitre particulier.

Transmetteurs d'ordres. — Les commandements étaient primitivement transmis à la machine par un porte-voix qui existe encore, du reste, sur tous les bâtiments. Pour la facilité des communications, on a installé, par la suite, des transmetteurs d'ordres mécaniques et électriques. Mais ils ont l'inconvénient de se dérégler, surtout quand la passerelle est éloignée de la machine et quand ils ont à transmettre un grand nombre d'indications. Le passage des tringles et fils qui relient la commande au récepteur est assez compliqué et nécessite un grand nombre de coudes; de plus, dans les environs des chaudières, les tringles sont soumises à des changements de température qui influent sur leur longueur.

Les transmetteurs électriques usités dans la marine française, sont généralement basés sur l'allumage de certaines lampes placées derrière des écrans opaques sur lesquels sont découpés les commandements à la machine. Avec ces appareils, on se trouve à la merci d'un mauvais contact du manipulateur, provenant soit des escarbilles, soit de la pluie ou des embruns. De plus pendant un tir au canon, le filament des lampes peut casser et paralyser ainsi le fonctionnement.

Tous les transmetteurs comportent la répétition des ordres reçus.

Quand les navires sont munis d'un timbre, il est bon de réserver cet instrument pour les communications urgentes, en employant les conventions suivantes :

1 coup : stopper ou mettre en avant;

2 coups : mettre en arrière;

3 coups : plus doucement;
coups précipités : à toute vitesse.

Les navires de commerce emploient universellement un transmetteur d'ordres mécanique qui présente toute la sécurité voulue (figure 9).

Un cadran placé sur une colonne creuse porte, à son centre et sur une face, une aiguille, prolongée à l'extérieur par une manette. L'aiguille et la manette verticales indiquent « Stop ». Un côté du cadran est réservé à la marche en avant et l'autre côté à la marche en arrière. Chaque secteur (en avant et en arrière) est divisé en plusieurs cases contenant généralement les indications : « Doucement », « En route » et « A toute vitesse ». L'espace parcouru dans chaque case, étant assez considérable, cet appareil est, pour ainsi dire, indéréglable. Une seconde aiguille, manœuvrée de la machine, sert à la répétition. Une came installée sur les axes fait fonctionner un timbre dès que l'on déplace les aiguilles. Un dispositif semblable existe dans la machine et les deux appareils sont reliés par des tringles ou des fils d'acier.

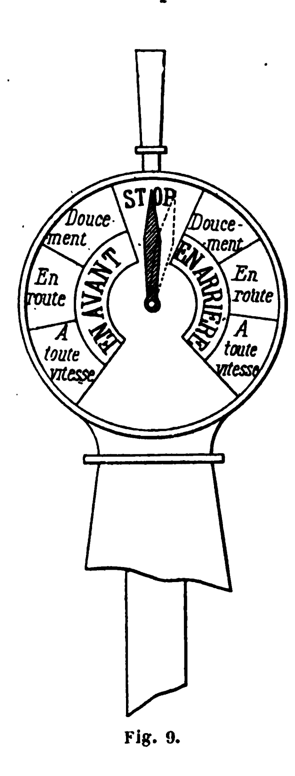


Fig. 9.

La machine reçoit les ordres directement du blockhaus et de la passerelle principale. Quand on gouverne d'un autre poste, on est souvent obligé de passer par l'intermédiaire de ces postes principaux, en leur transmettant les commandements à l'aide d'un porte-voix.

Les bâtiments à plusieurs hélices comportent en général un système complet de transmission pour chaque machine. Ces

transmetteurs doivent êtres disposés dans un ordre identique à celui des hélices. Chaque commandement doit être alors précédé des mots :

« Partout », suivant qu'il s'agit de toutes les hélices;
« Machine tribord », suivant qu'il s'agit de l'hélice tribord;
« Machine centrale », suivant qu'il s'agit de l'hélice centrale;
« Machine bâbord », suivant qu'il s'agit de l'hélice bâbord.

Il faut proscrire d'une façon absolue les mots ***Machine milieu*** qui peuvent prêter à confusion, comme cela aurait lieu sur le ***Dupuy-de-Lôme***, par exemple, où :
l'hélice centrale est conduite par la machine arrière;
l'hélice bâbord est conduite par la machine milieu;
l'hélice tribord est conduite par la machine avant.

Article 2. — Appareillages.

Appareillage. — Les feux doivent être allumés de façon à avoir de la pression cinq ou dix minutes avant le moment fixé pour l'appareillage. A mesure que la pression monte, les mécaniciens réchauffent les machines et, quand on est en pression, on fait balancer.

Cette opération consiste à faire donner aux machines quelques tours en avant et en arrière; elle a pour but de mettre les machines en mesure de fonctionner et de s'assurer que rien ne peut gêner le fonctionnement des propulseurs. On aura soin, avant de donner l'ordre de balancer, de veiller à ce qu'aucun bout de filin, bouée, chaland ou canot susceptible de s'engager dans les propulseurs ou d'être avarié par eux, ne soit dans leur voisinage. Si des embarcations sont le long du bord, les faire écarter des sorties d'eau, telles que décharge accidentelle, pompe de cale, eau de circulation etc... On veillera aussi à ce que l'opération de garnir la chaîne ne se fasse pas en même temps; si la chaîne est déjà garnie, on veillera à ce qu'il y ait des bosses sur l'avant en nombre suffisant, à ce qu'aucun homme ne se place au ca-

bestan entre les barres et que le raban soit bien raidi. Surtout avec du vent ou de la mer, le mouvement des propulseurs peut amener des chocs sur la chaîne, chocs qui ne sauraient avoir de conséquences graves pour le bâtiment puisqu'il est en pression, mais qui seraient de nature à blesser des hommes qui manœuvreraient la chaîne à ce moment, ces chocs pourraient aussi faire dévirer le cabestan si la chaîne était garnie et imparfaitement bossée et amener par suite des accidents au cas où des hommes se trouveraient sur les barres. Les mêmes recommandations sont applicables aux cabestans à vapeur, les chocs pouvant produire des avaries dans les engrenages et le moteur.

En outre de ce qui regarde la chaîne et la machine, les dispositions d'appareillage consistent en une série de mesures intérieures; ainsi l'on doit avoir soin de faire fermer les sabords, hublots, ainsi que certaines portes de cloisons étanches; de tout faire saisir, en particulier les embarcations, à leurs postes de mer, et de disposer à la main les panneaux pleins des écoutilles et les tapes d'écubier. La barre sera manœuvrée un peu à l'avance et les appareils mécaniques, s'il y en a, mis en fonction. On mettra le gouvernail tout d'un bord, puis tout de l'autre, de manière à s'assurer que rien n'engage la drosse ou les transmissions de mouvement au gouvernail, on vérifiera la concordance des axiomètres (1).

La machine étant prête à fonctionner, on vire au cabestan. S'il vente assez pour que l'effort pour hâler le bâtiment à pic de son ancre soit considérable, on pourra s'aider de la machine mise en *avant le plus doucement possible* pour alléger l'effort de la chaîne. Mais cette manière d'agir demande de grandes précautions; en effet, si on laisse le bâtiment prendre de l'erre, quand on sera obligé de stopper, le bâtiment retombera peu après sur sa chaîne, sur laquelle se produira un choc, et ce choc pourra faire dévirer le cabestan et causer de graves accidents. En général, il faudra stopper dès qu'on verra la chaîne mollir un peu, quitte à remettre en avant quelque temps après,

(1) Se reporter au chapitre IX.

si la tension de la chaîne augmente assez pour qu'il soit nécessaire de venir en aide au cabestan. Cette manœuvre sera plus difficile sur un grand navire que sur un petit, à cause du grand espace de temps que le premier met à prendre l'erre. Quand on arrivera presque à piç, on ne se servira plus de la machine et ce sera le cabestan seul qui dérapera l'ancre.

Si, par ce moyen, on n'y parvient pas, parce que l'ancre est trop enfoncée dans la vase molle ou accrochée à des roches, la machine fournira un puissant moyen de déraper. Après s'être mis, à l'aide du cabestan, tout à fait à pic de l'ancre, on bosse fortement la chaîne, on la fait prendre au chemin de fer; on ferme l'étrangloir après avoir fait courir les mailles qui se trouvent en dehors de la couronne Barbotin; on genope fortement au besoin, en travers de la chaîne et en dedans de l'écubier, un cabrion en bois ou les pailles de bitte. Pour plus de sécurité, faire quitter les barres par les hommes, mais les garder dans le voisinage pour qu'ils puissent s'y remettre dès que l'ancre sera dérapée; enfin vérifier soigneusement le raban de barres.

Avec un cabestan à vapeur, désembrayer le moteur si la chose est possible et si l'embrayage ne demande pas trop de temps.

Ces dispositions prises, mettre la machine en marche dans un sens ou dans l'autre, d'abord doucement, puis augmenter peu à peu la vitesse jusqu'à ce qu'un soubresaut de la chaîne, suivie des yeux avec attention, indique que l'ancre est dérapée ou ébranlée. Stopper immédiatement et faire soulager l'ancre au moyen du cabestan. Sur fond de roche, il sera souvent nécessaire de laisser un peu de mou dans la chaîne afin d'exercer sur l'ancre une traction oblique qui pourra dégager la patte au moment où le bâtiment ayant pris un peu d'erre, viendra faire tête.

Lorsque l'ancre est suffisamment soulagée du fond, si le bâtiment a le cap à peu près dans la direction qu'il doit suivre, on fait machine en avant, en marchant doucement jusqu'à ce que l'ancre soit mise à poste. Si le navire est évité dans une direction très différente de celle qu'il doit suivre et qu'il n'ait pas assez de place pour évoluer machine en avant, on pourra mettre

le cap en route soit au moyen d'amarres, soit, le cas échéant, à l'aide de voiles, soit, et c'est le cas le plus fréquent, en manœuvrant les machines.

Au cas où le bâtiment aurait pris un corps-mort, il sera bon de ne démailler et disposer le corps-mort prêt à filer que lorsque la machine aura balancé.

Si le bâtiment est tenu sur un coffre, il faut passer une aussière en double sur le coffre pour tenir le bâtiment quand la chaîne sera démaillée. Suivant la grosseur de l'aussière employée, démailler avant ou après avoir balancé. Dans le cas où l'on se décide à balancer sur l'aussière, avoir soin d'embraquer cette aussière tout à fait à bloc.

Le navire, en appareillant, sera obligé de culer de la quantité suffisante pour qu'en mettant en avant, il puisse parer la bouée ou le coffre.

Tourner dans le plus court espace possible. — Pour effectuer cette manœuvre qui se présente fréquemment dans un appareillage, on devra toujours, quelle que soit la nature du bâtiment sur lequel on se trouve, quelle que soit la nature de son propulseur, se rappeler les principes de la position d'équilibre, le navire à sec de toile, généralement voisine du vent de travers. Pour s'éloigner de cette position vers le vent debout ou vers le vent arrière, on devra disposer d'un moyen puissant d'évolution : vitesse pour faire agir le gouvernail et créer des résistances de carène, voiles disposées convenablement ou actions évolutives des propulseurs (1).

On conçoit que plus la brise sera fraîche, plus il faudra d'espace pour tourner. Les actions évolutives produites par les résistances de carène qui se font sentir même par faible brise sur un bâtiment à voiles, ne sont plus aussi apparentes sur un bâtiment à vapeur, long en général et dérivant peu. Elles ne seront sensibles qu'autant qu'elles seront devenues comparables au couple évolutif produit par les propulseurs. Il y a donc là deux actions qui s'ajoutent ou se retranchent, la plus forte

(1) Voir le chapitre I.

l'emportant et déterminant le sens du mouvement. Par brise fraîche, le bâtiment à vapeur obéira aux forces évolutives de carène; par brise maniable, l'action des propulseurs sera prépondérante.

Navire à roues. — Le bâtiment à roues aura beaucoup plus de difficulté à faire cette manœuvre que le navire à hélices. S'il ne dispose que de peu de place, il devra se servir d'amarres et favoriser leur action en marchant en avant ou en arrière; s'il dispose d'une place suffisante, il hissera son foc masqué quand il s'agira d'arriver; pour lofer, il mettra sa brigantine (1), mais il ne devra compter sur un effet sensible de cette voile que si le bâtiment va de l'avant.

Navires à une hélice à pas à droite. — Le bâtiment à une hélice pourra tourner presque sur place sans se servir d'amarres, le mode d'action de son propulseur lui permettant de donner de l'effet à son gouvernail sans prendre d'erre. La manœuvre est plus facile lorsqu'il s'agit de venir sur tribord, puisque la machine marchant en arrière fait tomber l'avant du navire de ce côté. Si on doit venir sur tribord, étant vent debout, par exemple, dès que l'ancre est dérapée, mettre à droite toute et faire quelques tours en avant pour déterminer l'abatée. Quand le vent vient franchement de bâbord, commander « Stop » puis, presque aussitôt « En arrière ». Dès que la machine marche en arrière, mettre la barre à zéro; suivant la place dont on disposera, on laissera marcher plus ou moins de temps en arrière, l'abattée s'effectuera facilement. Pour augmenter la vitesse de rotation, si on dispose de voiles, on hissera un foc masqué. Quand on jugera qu'on ne peut plus culer, on remettra la machine en avant, en même temps qu'on mettra « à droite toute » et ainsi de suite. Sur les bâtiments à manœuvre de barre rapide, si on a de l'erre en arrière et que la machine stoppée ne doive être lancée en avant qu'après un certain intervalle de temps, il y aura lieu d'utiliser le gouvernail en mettant la barre à contre. L'évitage complet de 180° peut se faire par brise maniable, presque sans changer de place.

(1) Les bâtiments à roues ont en général ces deux voiles.

Pour abattre sur bâbord, la manœuvre sera plus délicate puisque, lorsque la machine marchera en arrière, elle tendra à s'opposer au mouvement. Il ne faudra marcher en arrière, autant que possible, que lorsqu'on sera sûr que les couples dûs aux résistances de carène seront prépondérants, c'est-à-dire lorsqu'on aura franchi le lit du vent. Ainsi, prenant le navire vent debout, on commencera encore par faire quelques tours en avant, le gouvernail à gauche toute pour mettre le vent franchement de tribord; puis quand cette condition sera remplie, on stoppera et, le cas échéant, on hissera un foc. Le mouvement s'accentuera, faire alors quelques tours en arrière pour arrêter l'erre du navire, stopper, mettre la barre à zéro et laisser abattre le bâtiment de lui-même jusqu'aux environs du vent de travers. Mettre ensuite la machine en avant et porter le gouvernail « à gauche toute » pour venir au cap donné. Si le navire prenait trop d'erre dans ce mouvement on l'arrêterait par quelques tours en arrière, mais en remettant en avant dès qu'on le pourrait. Quand la brise est assez fraîche au moment où le navire reçoit le vent par tribord on peut, si l'on a assez de place pour culer, mettre la machine en arrière avec la barre à zéro, le bâtiment culera généralement droit; quand il aura pris de l'erre en arrière, stopper et mettre le gouvernail « à droite toute », le mouvement d'abattée sera plus rapide.

Du reste, on aura rarement à venir près du vent arrière, en tournant sur bâbord, car si on est libre de choisir, on cherchera toujours de préférence à faire l'évolution sur tribord. Si l'on n'est pas vent debout, il est indispensable d'utiliser le gouvernail avant de déraper ou de filer le corps-mort de manière à se rapprocher autant que possible du cap que l'on veut prendre pour appareiller.

Navire à deux hélices. — Le bâtiment à deux hélices, à moins d'être extrêmement étroit, peut, dans bien des circonstances, tourner exactement sur place, sauf bien entendu la dérive que lui donneront le vent et le courant. Par calme, pour ne pas prendre d'erre, il devra faire tourner la machine qui

marche en arrière plus vite que celle qui est en avant, tant à cause de la différence des deux faces des ailes d'hélices que de l'écoulement de l'eau le long de la coque. Il choisira à son gré le sens de la rotation. Quand il y aura du vent et du courant, il pourra différencier le nombre de tours des deux machines de façon à contrebalancer l'effet de ces causes de déplacement. En un mot il aura toutes les facilités de manœuvre possibles, mais son évolution s'effectuera lentement. Sur les bâtiments longs et par brise un peu forte, il peut arriver que le couple d'évolution produit par les hélices soit insuffisant. Dans ce cas, il faudra marcher en avant ou en arrière pour faire entrer en jeu le gouvernail et aussi les forces évolutives de carène.

Navire à trois hélices. — Les bâtiments à trois hélices ont encore plus de facilités. On peut leur appliquer en même temps la manœuvre du bâtiment à une hélice et celle du bâtiment à deux hélices. Toutefois, en considérant que l'action du gouvernail est prépondérante, ils tournent sur place, sur tribord par exemple, en mettant le gouvernail « à droite toute », l'hélice centrale en avant et l'hélice tribord en arrière. Pour tourner sans prendre d'erre, cette dernière devra par calme marcher plus vite que l'hélice centrale (1).

L'hélice centrale est plus immergée que les hélices latérales et le gouvernail peut ne pas descendre jusqu'à la quille; son action dans ce cas est diminuée. Sur un bâtiment de ce type le commandant devra par des expériences chercher la combinaison qui permettra de tourner court et le plus vite possible.

(1) Sur certains bâtiments longs et étroits les arbres des hélices latérales ne sont pas parallèles à la quille. Sur le *Dupuy-de-Lôme* les prolongements des ar-

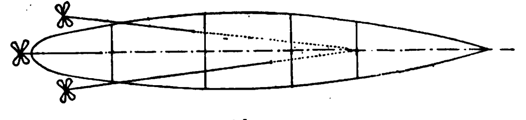


Fig. 10.

bres latéraux se rencontrent à la cloison étanche sur l'avant des chaufferies. Par suite le bras de levier du couple d'évolution produit par ces hélices se trouve sensiblement diminué (fig. 10).

Les bâtiments à deux ou trois hélices munis de deux gouvernails manœuvreront comme le bâtiment à deux hélices. La rotation sera accélérée par l'effet du gouvernail qui recevra l'eau chassée par l'hélice qui marche en avant.

Tourner sur sa chaîne. — Cette manœuvre qui permet, avec l'aide du propulseur et du gouvernail, de tourner sur place, pourra être utilisée en bien des circonstances. Après avoir pris toutes les précautions indiquées au paragraphe qui traite des mesures à prendre pour déraper l'ancre à l'aide de la machine, sans toutefois virer la chaîne à pic, on mettra la machine en avant le plus doucement possible en la stoppant au besoin pour arriver à raidir la chaîne sans brutalité. Mais lorsque la chaîne sera bien raide, la machine sera mise en avant, si elle n'y est déjà, et il n'y aura aucun inconvénient à augmenter progressivement l'allure. Une chaîne qui force régulièrement sans choc, peut supporter l'effort du propulseur tournant à une bonne vitesse. Ce qu'il faut éviter, avant tout, ce sont les à-coups; la manœuvre qui consisterait, sous prétexte de diminuer l'effort de la chaîne, à faire quelques tours en avant et stopper alternativement, serait dangereuse par suite des chocs qui en résulteraient infailliblement. Une fois qu'on est arrivé dans cette situation où le bâtiment se trouve sans erre, la chaîne tendue, la machine tournant en avant, il faut éviter de stopper.

Un bâtiment mouillé sur son ancre, ayant à faire cette manœuvre, devra généralement virer rapidement son ancre quand il sera évité au cap voulu. Il a intérêt, par conséquent, à n'avoir pas trop de chaîne dehors. Aussi, pendant qu'il tournera sur sa chaîne, on devra la veiller attentivement et, si l'ancre chasse, stopper, de peur que celle-ci venant à mordre à nouveau, ne produise un choc qui risquerait d'amener la rupture de la chaîne.

Article 3. — Batiments a la mer.

Suivre une route donnée. — En sortant de rade le bâtiment a souvent devant lui des points sur lesquels l'homme de barre gouverne. S'il doit rester sur un alignement et que le courant ou le vent soient en travers, on incline la route de façon à conserver les deux amers l'un par l'autre; l'homme de barre maintient l'alignement par le même point du bastingage. S'il n'a aucun point de repère dans cette direction, il gouverne au compas.

Lorsque le bâtiment est au large, l'homme de barre gouverne au compas, à la route indiquée.

On ne saurait apporter trop de soin à bien disposer les postes de manœuvre de la barre. La roue doit être dans le plan longitudinal du bâtiment et il faut que la vue de l'homme de barre soit bien dégagée. Si le poste est très élevé, l'axe du bâtiment doit être indiqué, soit par un étai, soit par un petit mât placé à l'avant. La rose du compas doit être la plus grande possible et placée à une hauteur telle que l'homme de barre puisse lire facilement la graduation et surveiller en même temps l'horizon. Toutes les installations, qui, comme l'appareil Lephay, amplifient les déplacements de la rose, contribueront à diminuer les embardées parce qu'on pourra les apercevoir et les combattre plus tôt (1).

Bâtiments à plusieurs hélices. Réglage des machines. Stabilité de route. — Même par calme certains de ces bâtiments ont beaucoup de peine à gouverner droit (voir *Stabilité de route*, chapitre I).

Quant le navire reçoit le vent dans les environs du travers, on est obligé de gouverner avec un certain angle de barre. Sur le bâtiment à plusieurs hélices, on serait tenté de différencier les

(1) Sur certains paquebots, une aiguille légère en clinquant, rouge et bien visible, est posée sur la rose au cap où l'on veut gouverner. Cette installation diminue la fatigue de l'homme de barre qui n'a plus à lire la graduation de la rose.

machines pour marcher avec la barre à zéro. Cette façon de faire est rarement à recommander quand on navigue près des côtes, dans des parages fréquentés, ou de conserve avec d'autres navires.

Dans une manœuvre, l'allure par rapport au vent change et on risque, chose grave, d'oublier d'égaliser le nombre de tours des machines. De plus le résultat de la différenciation du nombre de tours des machines n'est pas très sensible relativement à la puissance du gouvernail.

Un bâtiment à trois hélices qui doit, pendant quelques minutes, augmenter ou diminuer légèrement de vitesse, a avantage à ne modifier que l'allure de la machine centrale; les machines latérales restant bien réglées, il a ainsi moins de chances de faire des embardées.

Les bâtiments à plusieurs hélices marchant à petite vitesse ont économie à ne se servir que d'une partie de leurs moteurs. Il serait avantageux de pouvoir débrayer les hélices qui ne servent pas, car elles s'opposent à la marche et gênent pour gouverner. On ne le fait pas actuellement parce qu'il faut compter de quinze à vingt minutes pour débrayer, et de une à deux heures pour embrayer, encore cette dernière manœuvre nécessite-t-elle l'arrêt du bâtiment et une mer relativement calme. On ne débrayera donc une hélice que lorsque son moteur devra être immobilisé pour longtemps.

Allures des navires à vapeur. — Vent debout, les navires à hélices gouvernent parfaitement, même presque sans vitesse; les navires à roues, quand la vitesse diminue, tendent à tomber en travers. Lorsque la brise est fraîche et que la mer est grosse, les navires à vapeur munis de faibles machines ont quelquefois avantage, au lieu de rester vent debout, à louvoyer au plus près des goëlettes comme il sera dit au chapitre VII. En agissant ainsi, on diminuera le tangage, ce qui permettra au propulseur de fonctionner plus régulièrement et augmentera la vitesse.

Vent de travers, le bâtiment à roues roule beaucoup s'il y a de la mer. S'il donne de la bande, son propulseur ne travaille pas

dans de bonnes conditions; aussi cette allure lui est-elle peu favorable. Grand largue, au contraire, il se comporte bien.

Les bâtiments à hélices ne roulent pas moins, mais ne sont pas, au même degré, influencés par l'allure. Ils sont très ardents à l'allure du grand largue, surtout avec de la mer; ils tendent généralement vers une position d'équilibre, voisine du vent de travers.

Vent arrière, le bâtiment à roues gouverne bien; ses roues sont protégées par les remous; mais le choc des lames et de l'eau refoulée en arrière peut, avec une grosse mer, donner naissance à des volutes qui inondent l'arrière.

Sur quelques bâtiments à hélice l'allure vent arrière est défavorable par suite des émersions du propulseur. Sur beaucoup d'autres, elle peut être avantageuse, quelquefois même excellente, contrairement à ce que l'on aurait été amené à penser, à priori.

Panne du navire à vapeur. — Cette expression n'est guère usitée actuellement. Cependant, par analogie avec le navire à voiles, elle serait commode pour définir la situation du bâtiment à vapeur qui reste le plus possible immobile.

Par calme, il suffit, naturellement, pour mettre en panne, de stopper.

Avec de la brise, le navire à hélices peut tenir la panne vent debout si sa machine est capable de réduire suffisamment son allure ou si la brise est assez fraîche. La difficulté dans cette manœuvre est de maintenir le cap dans une direction fixe.

Cette panne est intenable pour le navire à roues.

En dehors de cette position, le navire à vapeur qui veut se déplacer le moins possible se mettra en travers au vent, si l'état de la mer le permet, et, sa machine étant stoppée, se laissera dériver.

Toutefois, quand la mer ne sera pas trop forte, certains bâtiments dont la position d'équilibre est très arrivée, pourront prendre la panne vent arrière en faisant machine en arrière très doucement et, au besoin, par intervalles.

Manœuvrer pour sauver un homme tombé à la

mer. — La manœuvre à faire, dès que le cri de « Un homme à la mer ! » se fait entendre, doit éloigner le moins possible de l'homme qu'il s'agit de sauver et dépend à la fois des qualités manœuvrières du bâtiment, de sa vitesse et des circonstances de temps.

On peut souvent stopper immédiatement et renverser la marche, en manœuvrant la barre de façon à rapprocher le cap du navire de la direction du vent, dès que l'homme et la bouée ont paré l'arrière.

Il faut compter que le personnel de quart dans la machine, non prévenu à l'avance, mettra un temps qui paraîtra très long à exécuter les ordres reçus. Pendant qu'on disposera l'embarcation de sauvetage, manœuvrer pour se rapprocher de l'homme et de la bouée et quand on sera suffisamment près, amener l'embarcation. Avoir un peu d'erre en avant au moment de la mettre à l'eau. Dès qu'elle y sera, manœuvrer de façon à faciliter son retour à bord et en même temps se présenter de telle sorte qu'elle puisse être hissée sous le vent.

On peut aussi manœuvrer autrement et se servir, au début, uniquement de la barre qui, elle, contrairement à ce qui peut se produire pour la machine, exécute immédiatement et sûrement les ordres de l'officier de quart.

Cette manière de faire sera particulièrement avantageuse dans certaines conditions, telles que : grande vitesse, pression gênante aux chaudières, facilité d'évolution du bâtiment et rapidité de manœuvre de la barre.

Dans ce cas, la manœuvre à faire est la suivante : laisser tomber la bouée; mettre la barre toute d'un bord de façon à venir du côté où ce sera le plus facile d'après la direction du vent et de la mer; disposer l'embarcation de sauvetage; prévenir la machine qu'elle aura à manœuvrer. Sur un bâtiment à plusieurs hélices, mettre au besoin une hélice latérale en arrière pour faciliter l'évolution et diminuer en même temps l'erre du bâtiment.

Effectuer le cercle complet qui ramènera près de la bouée; avant d'y arriver, manœuvrer la machine pour arrêter le navire et amener la baleinière de sauvetage qui sera toute prête.

Cette façon de procéder ne ramènera pas le navire exactement sur la bouée. Aussi, par brume ou par mer assez forte, quand on craint de perdre de vue l'homme et la bouée, il y a intérêt à venir repasser exactement au même endroit. La méthode d'évolutions par arc de cercles de l'amiral Boutakow permet de venir repasser presque exactement au point où l'on a laissé tomber la bouée, en faisant route en sens inverse du cap primitif.

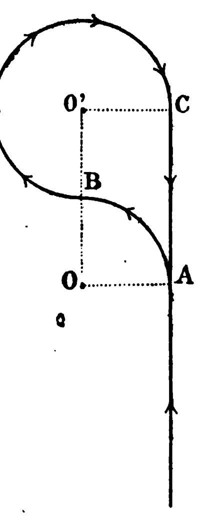


Fig. 11.

Ainsi, par exemple (figure 11), un navire met « à gauche toute » en A. Quand il est venu de 90° sur la gauche en B, il change la barre en mettant « à droite toute ». Lorsqu'il a tourné de 270° sur la droite, il met la barre à zéro et se trouve en C faisant route sur A avec un cap directement opposé au cap primitif. Cette méthode permet toujours de retrouver la bouée, quel que soit le retard apporté à la manœuvre.

Il appartient à l'officier de quart, en l'absence du commandant, de décider quelle est, parmi ces manières d'agir, celle qui paraît préférable. Il devra toujours s'en préoccuper à l'avance, dès qu'il aura pris le quart, et adopter dans son esprit une solution ferme, afin de ne pas être surpris au moment d'un accident de ce genre.

ARTICLE 4. — MOUILLAGES.

Mouillage. — On prévient la machine de l'arrivée prochaine au mouillage afin qu'elle règle les feux en conséquence.

On se présente au point où l'on doit mouiller en recevant généralement le vent dans les environs du travers et avec un

peu d'erre en avant pour bien élonger la touée. On mouille l'ancre du vent et on envoie du bord de l'ancre mouillée.

Le bâtiment fait tête sur son ancre. Si la chaîne force, on fait au besoin quelques tours en arrière.

Cette façon de procéder est plus rapide et permet de mouiller plus exactement qu'en laissant tomber l'ancre, le bâtiment ayant de l'erre en arrière.

S'il vente beaucoup ou s'il y a grand courant, on se présentera avec un cap voisin de celui qu'on aura une fois évité; on mouillera en allant encore un peu de l'avant. Le bâtiment s'arrêtera et on le laissera élonger sa chaîne de lui-même en culant. On fera même bien, avant d'arrêter la chaîne, de diminuer l'erre en arrière à l'aide de quelques tours en avant, de façon à laisser raidir la chaîne, mais sans qu'elle supporte un effort exagéré.

Prendre un corps-mort. — Quand on a à prendre un corps-mort sur une rade à courants, il y a généralement lieu de se présenter avec un cap voisin de l'évitage que l'on aura, une fois amarré. L'évitage des bâtiments déjà au mouillage donne l'indication nécessaire.

A défaut de bâtiment au mouillage, on supplée à cette indication en appréciant la force et la direction du vent, ainsi que la force et la direction du courant d'après l'heure de la marée, et en tenant compte de leurs effets respectifs. Si un canot n'est pas sur le corps-mort, on envoie une de ses propres embarcations frapper une aussière sur le bout de la chaîne. On s'efforce d'arriver sans erre et dans la bonne direction, l'avant sur la bouée, et dès qu'on a l'aussière, on l'embraque au cabestan ou à la main.

S'il y a forte brise, on peut s'aider de la machine pour diminuer l'effort à faire sur l'aussière, mais cette façon d'opérer exige de la prudence et une très exacte exécution par la machine des ordres reçus, car s'il arrive que l'aussière supporte des chocs, soit qu'on ait été trop de l'avant, soit qu'après avoir stoppé, le navire ayant culé fasse tête sur elle, on risque de provoquer de graves accidents.

Le navire à roues éprouve plus de difficultés que le navire à hélices pour prendre un corps-mort vent debout.

Dans certaines circonstances de vent et de courant, il sera avantageux de prendre le corps-mort vent arrière. En manœuvrant convenablement le propulseur en arrière, on pourra se maintenir bien gouvernant et presque immobile dans cette position, l'effort du propulseur compensant l'effet du vent sur le fardage.

Le navire à une hélice à pas à droite, par suite de l'obligation de marcher en arrière avant d'arriver sur le corps-mort, devra le laisser notablement sur tribord. Cette façon d'agir est motivée par l'abatée sur tribord qui ne manquera pas de se produire et qui ramènera l'avant sur la bouée.

Enfin, quand il s'agit de prendre un coffre sur une rade sans courant, on peut s'amarrer sans tenir compte de la direction du vent, surtout s'il est faible. Il peut même être avantageux d'arriver dans une position voisine du vent de travers et de se mettre très légèrement au vent du coffre, sur lequel on tombera naturellement. Cette manœuvre est surtout à recommander pour les bâtiments légers.

Affourchage. — Pour faire cette manœuvre, se présenter au mouillage avec le cap à peu près dans la direction que doit avoir la ligne des ancres. Diminuer la vitesse de la machine suivant la facilité plus ou moins grande avec laquelle le navire perd son erre; mouiller la première ancre au point convenable, puis se diriger, en s'aidant au besoin de la machine, vers le point où l'on doit laisser tomber la seconde. Au moment voulu, mouiller la seconde ancre en ayant soin d'avoir un peu d'erre en avant. Arrêter ensuite la chaîne de la première ancre, faire machine en arrière et filer une bonne touée sur la deuxième ancre, en allégeant sa chaîne autant que possible, de façon à s'en éloigner. Égaliser ensuite les touées.

On peut procéder d'une manière différente pour mouiller la seconde ancre. Pour cela, dépasser légèrement le point où on doit la laisser tomber; lancer l'avant du navire du bord de la première ancre, arrêter la chaîne sur laquelle on fait tête en

faisant en arrière. Dès que l'avant du bâtiment est rappelé, mouiller la seconde ancre et alléger sa chaîne quand le bâtiment cule. Manœuvrer ensuite comme précédemment.

Un navire à hélices, ayant la facilité de pouvoir gouverner sans erre, pourra encore dans certains cas, ayant mouillé une ancre, s'éviter sur elle. Lorsqu'il aura le cap dans la direction où il veut placer sa deuxième ancre, il filera rapidement la chaîne de la première et se dirigera vers le point choisi. Il mouillera sa seconde ancre en manœuvrant comme précédemment (1).

Mouiller ses deux relèvements. — Un bâtiment qui doit mouiller sur deux relèvements ou aligements, se met de préférence sur le relèvement qui se rapproche le plus de la route à faire pour atteindre le mouillage. Il fait route sur ce relèvement en veillant le second et il modifie l'allure de la machine pour pouvoir mouiller avec la vitesse convenable au moment où il atteint le second relèvement. Dans les parages à courants, il commence, si c'est possible, par suivre le relèvement se rapprochant le plus de la direction du courant. On remarquera, du reste, que cette direction est généralement celle des passes qui conduisent au mouillage.

(1) Quand on voudra affourcher, on commencera par se rendre compte de la quantité de chaîne nécessaire à la bonne tenue d'une seule ancre, puis on calculera, *grosso modo*, la distance à mettre entre les deux ancres. Pour éviter de surpatter dans les évitages, cette distance devra, dans tous les cas, être plus grande que la touée adoptée pour chacune des deux chaînes.

Pour le cas particulier des rivières, voir chapitre III.

CHAPITRE III

Entrée des ports. — Balisage. — Manœuvre des navires à vapeur dans l'intérieur des ports.

Article I. — Balisage et signaux sur les cotes de France.

Le règlement général du 1er septembre 1890 concernant le balisage des passes et des dangers s'applique intégralement au balisage de l'entrée des ports. Tous les signaux employés dans le balisage sont caractérisés et différenciés par le mode de coloration et la forme du voyant qui les surmonte. Toutefois le voyant peut faire défaut dans certains cas, notamment sur les bouées lumineuses, à sifflet etc.

Par convention, on suppose le navire faisant route du large vers le mouillage.

Les *signaux de tribord*, ceux qu'il a à sa droite, sont peints en rouge, surmontés d'un voyant de forme conique rouge et, s'il y a lieu de les numéroter, ils portent en blanc des nombres pairs ayant leur point de départ du côté du large (fig. 12).

Les *signaux de bâbord,* ceux qu'il a à sa gauche, sont peints en noir, surmontés d'un voyant cylindrique de même couleur et marqués en blanc, s'il est nécessaire, de numéros impairs ayant leur point de départ du côté du large (fig. 12).

Les *signaux de bifurcation* indiquent l'extrémité la plus rapprochée du large des bancs situés au milieu d'une passe; ils sont peints par bandes horizontales alternativement blanches et

noires et surmontés d'un voyant noir formé de deux cônes à base commune (diamants) (fig. 12).

Les *signaux de jonction,* indiquant l'extrémité opposée de ces bancs, sont peints par bandes horizontales alternativement rouges et blanches et surmontés d'un voyant rouge formé de deux cônes opposés par le sommet (sablier).

Les *dangers isolés* sont signalés par des bouées ou des balises à bandes horizontales alternativement rouges et noires et surmontés d'un voyant sphérique rouge.

Les *signaux d'épave* sont peints en vert.

Par analogie, les extrémités des jetées d'un grand nombre d'avant-ports de commerce sont peintes en rouge à tribord pour un navire venant du large, et en noir à bâbord. Cette règle n'est d'ailleurs pas générale, beaucoup de musoirs de jetées étant tout simplement peints en blanc.

Bouées de touage. Enfin on rencontre dans l'intérieur des ports, des bouées cylindriques servant aux manœuvres d'amarres des navires, et, dans les rades, des coffres ou bouées de corps-morts peints le plus souvent en blanc et numérotés en noir.

Balisage de nuit.

Il n'existe aucune règle fixe et précise concernant le balisage de nuit. L'éclairage des dangers ou des passes varie avec chaque port et le livre des phares donne les indications nécessaires à ce sujet. Toutefois quelques ports ont adopté le feu vert pour la jetée de tribord, le feu rouge pour la jetée de bâbord.

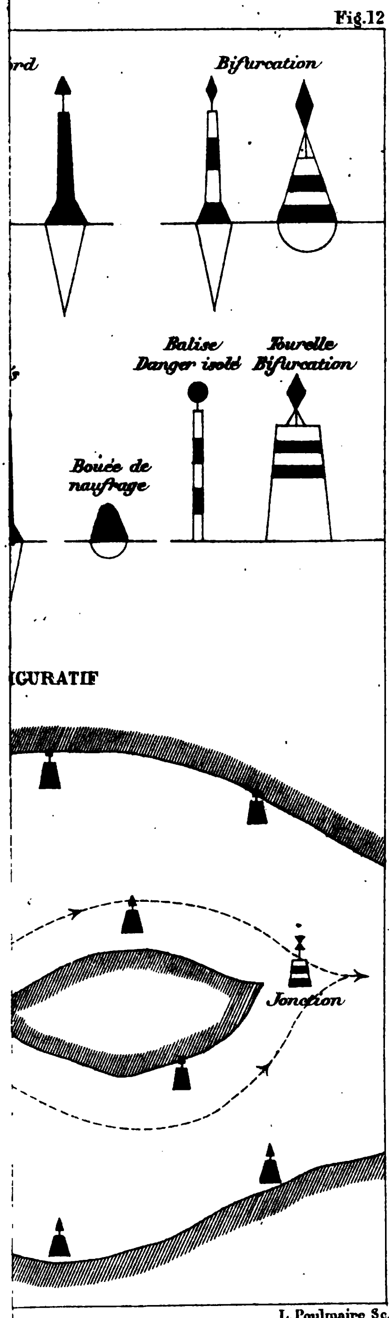
Article 2. — Balisage étranger.

Système anglais. — L'Angleterre a adopté le système de balisage uniforme ci-après (1) :

En approchant d'une côte, le navigateur doit déterminer sa

(1) Ce système n'est pas encore appliqué dans toute l'étendue du Royaume-Uni.

Fig.12



L. Poulmaire Sc.

position sur la carte et doit noter la direction du courant principal de flot.

Le terme *tribord* indique le côté du chenal qui est à main droite du navigateur, soit qu'il marche dans le sens du courant principal du flot, soit qu'il entre, en venant du large, dans un port, une rivière, un estuaire.

Le terme *bâbord* indique la main gauche du navigateur dans les mêmes circonstances.

Toutes les bouées de tribord sont coniques et peintes d'une seule couleur.

Toutes les bouées de bâbord sont plates et peintes d'une couleur différente de celle des bouées de tribord, ou bien de deux couleurs.

Les extrémités des bancs du milieu d'un chenal sont marquées par des bouées sphériques, peintes par bandes horizontales blanches.

Les bouées ayant au milieu une haute superstructure reposant sur une large base sont nommées bouées-piliers, et, de même que les autres bouées spéciales, bouées à cloche, à sifflet automatique, à gaz, etc., elles sont placées pour marquer une position particulière sur la côte ou aux approches des ports, etc.

Les bouées-espars sont celles qui montrent seulement un espars au-dessus de l'eau.

Les voyants qui surmontent les bouées, telles que perches avec ballon, etc. sont toujours peints de couleur foncée.

Les perches avec ballon se mettent seulement sur les bouées de tribord; les perches avec cages sur les bouées de bâbord; les perches avec losanges (diamants, deux cônes juxtaposés par la base) sur les bouées des extrémités extérieures des bancs du milieu, et celles avec triangles sur les extrémités intérieures des mêmes bancs.

Les bouées d'un même côté d'un chenal, d'un estuaire, etc., peuvent être distinguées entre elles par des noms, des chiffres ou des lettres, et, quand cela est nécessaire, surmontées de la balise appropriée.

Les bcuées de corps-morts, etc., peuvent être peintes de la couleur qui convient à l'autorité de laquelle elles dépendent; mais les bouées marquant des câbles télégraphiques sous-marins doivent être peintes en vert et porter le mot *Telegraph* en blanc.

Le système de coloration adopté par les administrations de la Trinity House de Londres, de Newcastle et de Hull, sur la côte Est d'Angleterre, est une couleur unique pour les bouées de tribord et à deux couleurs pour les bouées de bâbord.

Le système uniforme de balisage, basé sur la forme des bouées, est appliqué aux approches de Liverpool, et l'on a, en outre, adopté autant que possible un système uniforme pour les couleurs. Ainsi, le côté de tribord des chenaux en venant du large est marqué par des bouées coniques, rouges; le côté du bâbord, par des bouées plates, noires, et les bouées qui peuvent être laissées d'un bord ou de l'autre sont sphériques, avec des raies horizontales. En outre, chaque bouée porte la lettre initiale du passage dans lequel elle se trouve, et elles sont numérotées à partir de 1 dans l'ordre où elles sont en commençant par le large. Ainsi, une bouée marquée Q 1 indique la bouée d'en dehors du chenal Queen; celle qui vient après est marquée Q 2, et ainsi de suite. Les bouées indiquant un chenal (Fairway) portent la lettre initiale du nom de ce chenal et les deux lettres *Fy*.

Les bouées d'épaves, en pleine mer ou approches d'un port ou d'un estuaire, sont peintes en vert, avec le mot *Wreck* en blanc; elles sont mouillées autant que possible près du côté de l'épave le plus rapproché du milieu du chenal.

Lorsque des navires ou des bateaux-feux sont placés pour marquer des épaves, ils ont leurs flancs peints en vert, s'il est possible, avec le mot *Wreck* en lettres blanches, et portent à une vergue élevée de 6 mètres au-dessus de la mer : de jour, deux ballons superposés hissés au bout de la vergue du côté où l'on doit passer, et un ballon de l'autre côté; de nuit, trois feux blancs disposés de la même manière que les ballons, et il n'est pas montré de feu d'évitage (voir le *Livre des phares*) (fig. 13).

Dans les passages étroits ou dans les rivières, ports, etc., placés sous la juridiction des autorités locales, les mêmes règles peuvent être adoptées ou modifiées comme il suit :

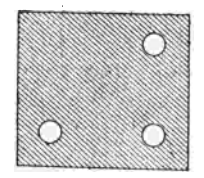


Fig. 13.

Tout navire marquant une épave doit porter une vergue à laquelle on hisse, de jour, deux ballons dont la distance horizontale ne doit pas être inférieure à 1^m,8, ni supérieure à 3^m,6, et, de nuit, deux feux placés de la même façon. Si l'on se sert d'un barque ou d'un bateau non ponté, cette embarcation peut montrer pendant le jour un pavillon ou un ballon.

La position du navire marquant une épave par rapport à celle-ci est laissée à la discrétion de l'autorité locale.

Aux Indes Anglaises, on emploie, en principe, le même système de balisage qu'en Angleterre. Les bouées de tribord sont peintes en rouges, celles de bâbord en noir. On affecte aux premières des voyants coniques, et aux secondes des voyants cylindriques. Les ballons pleins se mettent sur les bouées extérieures des bancs du milieu et les demi-ballons sur les bouées des extrémités intérieures de ces mêmes bancs.

Le Canada emploi le système de balisage des États-Unis.

Dans les mers de Chine, les bouées rouges indiquent le côté tribord du chenal, les bouées noires celui de bâbord.

Les bouées à bandes horizontales noires et rouges marquent la passe ; elles doivent être rangées de très près.

Les balises sont peintes de la même façon que les bouées.

Les bouées à bandes verticales rouges et noires indiquent les extrémités des pointes et des bancs, des hauts fonds ou les récifs étendus traversés par un chenal.

Les bouées à damier noir et rouge indiquent les dangers de peu d'étendue de chaque côté desquels on peut passer. En général, elles sont placées du côté du large. Mais s'il y a lieu de préciser les côtés tribord et bâbord du chenal on met à tribord des bouées à damier rouge et blanc et à bâbord des bouées à damier noir et blanc.

Les bouées d'épaves sont vertes et portent en lettres blanches le mot *Wreck*.

Système des États-Unis. — Le système uniforme de balisage suivant a été adopté sur les côtes et dans les ports des États-Unis : les bouées qui doivent être tenues sur le côté de tribord des passages à partir du large sont rouges et marquées de numéros pairs, si elles sont numérotées; celles du côté de bâbord sont noires, avec des numéros impairs.

Les bouées à raies horizontales rouges et noires marquent les obstacles ou bancs du milieu et l'on peut en passer d'un côté ou de l'autre.

Les bouées à raies verticales blanches et noires marquent le milieu des passages et doivent être rangées de près, pour parer les dangers.

Toutes les autres marques distinctives ci-après s'ajoutent aux bouées pour signaler des endroits particuliers :

Des perches avec ballons, cages, etc., placées sur des bouées, se trouvent aux coudes des chenaux; la couleur et le numéro indiquent de quel côté on doit les laisser.

Les différents passages d'une même baie, d'un sound, d'une rivière ou d'un port sont, autant que possible, marqués par des genres de bouées différents : bouées coniques (*nun*) dans les principaux passages; bouées plates (*can*) dans les passages secondaires; bouées-espars dans les petits passages. Lorsqu'il n'y a qu'un passage, les bouées de tribord sont coniques (*nun*), avec la couleur et le numérotage convenable, et les bouées de bâbord sont plates (*can*).

La règle pour la coloration des bouées est applicable aux balises et autres amers de jour marquant les côtés des passages. En certains endroits, pour la construction de ces balises et

amers de jour, il est spécialement tenu compte de l'arrière-plan sur lequel ils se projettent.

Les bâtiments qui approchent des bâteaux-feux des États-Unis en temps de brouillard, temps bouché, etc...., seront prévenus de leur approche par le bruit alternatif d'une cloche et le son d'une trompe de brume à intervalles ne dépassant pas cinq minutes.

Autres systèmes de balisage. — Voir les instructions relatives à chaque pays.

Article III. — Signaux des ports.

Signaux et mâts de marée. — Il existe à l'entrée de certains ports de commerce très importants des mâts de signaux de marée dépendant de la direction du port.

On enregistre sur ces mâts, au moyen de boules, soit la hauteur de la marée au-dessus du zéro des cartes, soit la hauteur d'eau au-dessus du radier, soit enfin la profondeur dans le chenal de l'avant-port (fig. 14).

Dans les ports de seconde classe, on ne hisse qu'un pavillon supérieur ou inférieur à une flamme. On prévient ainsi du jusant ou du flot les navires qui se présentent devant l'entrée pendant le temps où le port est praticable.

Le plus souvent enfin les ports ne possèdent pas de mâts de signaux et on hisse simplement un pavillon de pilote à l'entrée du bassin à flot pendant le temps relativement court où, les portes étant ouvertes, on peut faire les manœuvres de bassin.

Signaux relatifs à l'interdiction de l'entrée du port. — Quand l'entrée du port est interdite, on en prévient les navires, en hissant au sommet du mât de signaux de marée de jour, un pavillon rouge, et de nuit on rend rouges les deux feux

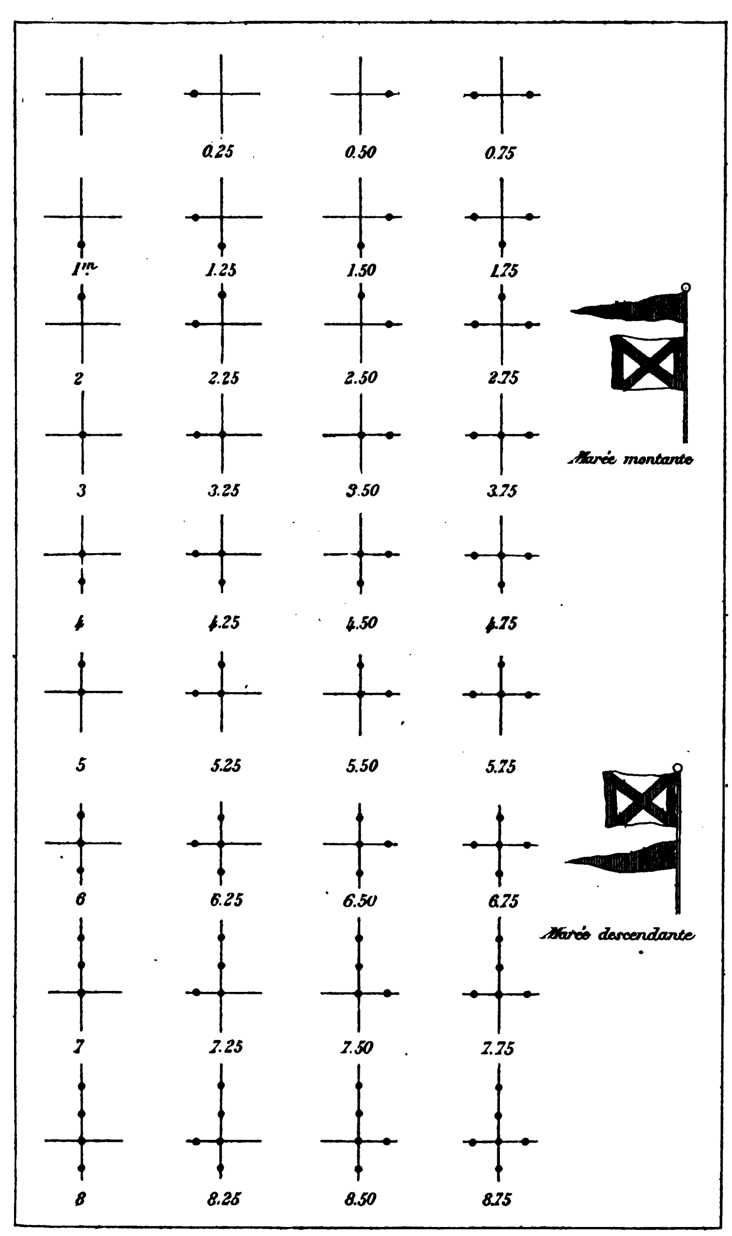

0.25
0.50
0.75
1m
1.25
1.50
1.75
2
2.25
2.50
2.75
3
3.25
3.50
3.75
4
4.25
4.50
4.75
5
5.25
5.50
5.75
6
6.25
6.50
6.75
7
7.25
7.50
7.75
8
8.25
8.50
8.75
Marée montante
Marée descendante

Fig. 14.

de l'entrée. Quand il n'y a pas de mât de signaux, on dispose souvent un pavillon rouge à la lanterne du phare qui se trouve à l'extrémité du musoir le plus en dehors. S'il n'y a qu'un seul feu de port, on le colore en rouge et on allume un second feu rouge à proximité du premier. Les règles concernant ces feux sont à peu près générales, mais il n'existe à ce sujet aucune sanction officielle; il serait à désirer qu'une règle uniforme fût adoptée.

En ce qui concerne les feux d'une épave qui obstrue une passe, on remplace le plus souvent, pendant la nuit, le pavillon vert qui, de jour, annonce cette épave, par deux feux superposés; parfois même on hisse deux feux d'un bord et un de l'autre pour déterminer nettement l'espace occupé par le navire échoué. Il ne faut jamais passer entre ces deux séries de feux, mais au contraire ranger les deux feux superposés. Ces feux sont toujours de mêmes couleurs, le plus souvent blancs.

Mât de signaux ordinaires. — Il existe aussi dans cer-

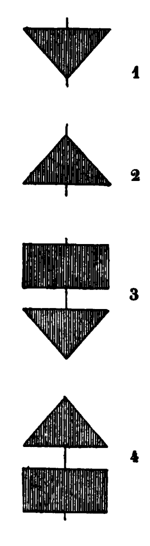


Fig. 15.

1 — Coup de vent de la partie Sud.
2 — Coup de vent de la partie Nord.
3 — Tempête de la partie Sud.
4 — Tempête de la partie Nord.

tains ports, seul ou concurremment avec les mâts de marée des mâts de signaux permettant de communiquer avec les navires en vue de prévenir de l'approche de ces navires en signalant leur nationalité, leur numéro.

Ces mâts sont munis d'une corne à laquelle se hisse le pavillon national et on s'en sert aussi pour faire pendant le mauvais temps les avertissements météorologiques qu'on peut résumer ainsi (fig. 15) (voir la légende) :

Pavillon. — Temps douteux. Baromètre baisse.

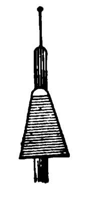
Guidon. — Mauvaise apparence. Baisse persistante.

Flamme. — Meilleure apparence. Le baromètre remonte.

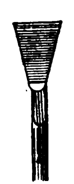
Pavillon supérieur à Guidon. — L'entrée du port est mauvaise.

Guidon supérieur à pavillon. — Le bateau de sauvetage va sortir.

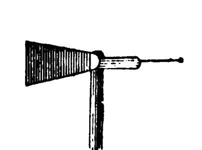
Mâts-Pilotes Fenoux. — Les mâts-pilotes Fenoux sont



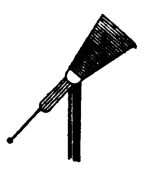
Mât au repos



Aperçu.



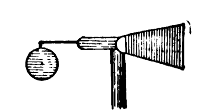
Faites route pour l'entrée de la passe.



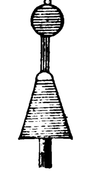
Venez sur tribord.



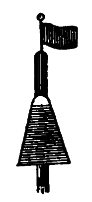
Venez sur bâbord.



Il n'y a pas assez d'eau. Éloignez-vous.



Le bâtiment ne peut entrer Prenez le large.



Le bâtiment est prévenu qu'on le conduit à la côte.

Fig. 16.

employés surtout à l'entrée des ports et des rivières présentant une barre dangereuse pouvant rendre impossible la sortie des bateaux-pilotes. Ils permettent de guider de terre les navires en leur indiquant si la route qu'ils suivent est bonne ou mauvaise et de quel côté il faut qu'ils se dirigent. Ils se composent d'un mât vertical fixe portant un bras mobile situé à petite distance de son sommet. Les diverses positions que prendra ce bras donneront les indications nécessaires à la route du navire en vue (fig. 16).

Le navire qui a besoin du mât Fenoux hisse le pavillon national en tête d'un de ses mâts.

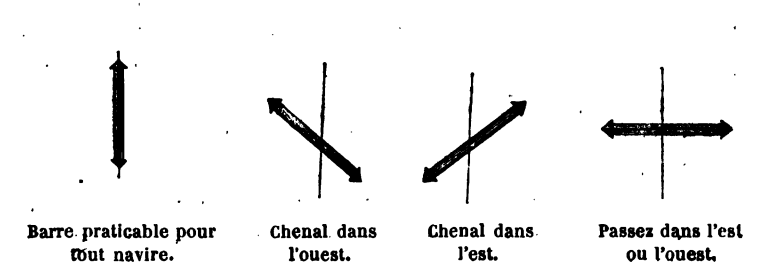
Aussitôt que le mât Fenoux a répondu par l'aperçu, en mettant son bras vertical, le petit côté du triangle en haut, il n'y a plus qu'à suivre les indications données dans le tableau de la fig. 16.

L'aile est mise au repos quand la passe est franchie.

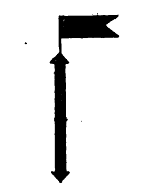
Il ne faut pas oublier que l'aile ne peut piloter qu'un navire à la fois, qu'on ne doit s'engager sur la barre que quand le navire qui précède l'a franchie et que, si plusieurs navires se suivent, les indications du mât-pilote ne s'adressent qu'au navire de tête.

Le mât ne conduit un navire à la côte, que si ce navire lui fait les signaux de détresse ou s'il ne peut mouiller, ni éviter de faire côte; le mât hisse alors le pavillon rouge et guide le navire à l'endroit le plus favorable pour l'échouage.

On trouve encore le mât Fenoux installé comme ci-dessous et donnant les indications suivantes (fig. 17) :



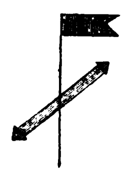
Barre praticable pour tout navire. — Chenal dans l'ouest. — Chenal dans l'est. — Passez dans l'est ou l'ouest.



Pas assez d'eau dans le chenal.
La barre sera praticable.

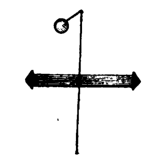
Pas assez d'eau.

La barre sera praticable.
Le chenal est dans l'ouest.

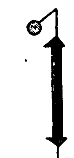


Pas assez d'eau.

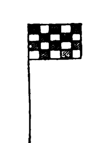
La barre sera praticable.
Le chenal est dans l'est.



Barre praticable pour bateaux pontés seulement; ils peuvent passer par l'ouest ou l'est.



Barre dangereuse; les navires recevront les indications pour la franchir; mais ils s'y engagent à leurs risques et périls.



Appel de l'armement du canot de sauvetage en cas de sinistre.

Fig. 17.

Mâts sémaphoriques. — Des sémaphores comprenant un mât de signaux et un appareil sémaphorique se trouvent en sentinelle avancée aux atterrages extrêmes des ports de commerce et sur tous les points avancés de la côte. Ils font les signaux de tempête, reçoivent les numéros des navires qui passent à proximité, échangent au mât de signaux des télégrammes privés au moyen du code international et donnent les renseignements météorologiques.

L'emploi de l'appareil sémaphorique est réservé pour les bâtiments de guerre; toutefois il y a quelques signaux importants que tous les officiers de la marine marchande doivent connaître et interpréter. Ci-joint le tableau (fig. 18).

Enfin, en cas de naufrage, le sémaphore le plus rapproché l'indique par un pavillon noir arboré au mât de signaux.

Si le sinistre a lieu dans le voisinage immédiat du sémaphore, ce pavillon est hissé en tête du mât de signaux; s'il a lieu à

droite du sémaphore en regardant le large, le pavillon est hissé à la vergue du mât de signaux ; s'il a lieu à gauche du sémaphore en regardant le large, il est hissé à la corne du mât de signaux.

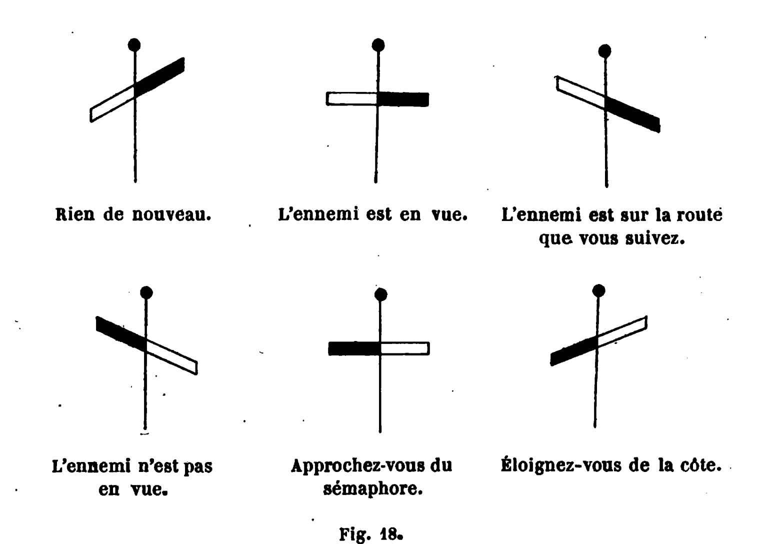


Fig. 18.

Ce signal peut être appuyé de coups de canon tirés de cinq minutes en cinq minutes.

Article IV. — Manœuvres de port.

Entrée des Ports. — Généralités. — En général l'entrée d'un port exige la présence d'un pilote. C'est le pilote qui représente la direction du port et qui indique au commandant la place que doit occuper le navire, les règles à suivre et les précautions à prendre.

Le sifflet ou la sirène doivent être parfaitement prêts à se faire entendre; la machine bien manœuvrante aura son personnel

aux postes de manœuvre; des aussières seront disposées devant et derrière et des défenses seront prêtes à être mises à l'extérieur.

Quand on devra franchir une écluse ou se faire sasser, on aura fermé au préalable tous les hublots et les sabords et rentré à l'intérieur ou hissé ce qui serait susceptible de frotter sur le quai ou le long des murailles du sas.

Pendant toutes les manœuvres d'amarres, un homme placé à l'arrière sur le couronnement, en vue de la passerelle où se tient le commandant, indiquera au moyen de deux pavillons, l'un rouge, l'autre blanc, si l'arrière est dégagé et si on peut ou non se se servir de la machine.

Le pilote, par son expérience du port, donnera les renseignements nécessaires concernant les courants des passes, les difficultés que peut présenter l'amarrage, l'encombrement du port, la position des points d'amarrage des aussières, la nécessité d'armer une ou plusieurs embarcations, etc.

Manœuvres dans les ports. — Les manœuvres dans les ports où l'espace est restreint obligent souvent à combiner sur les navires l'action des amarres et celle de la machine.

Les quais sont garnis de canons, de points fixes qui permettent de tourner, de capeler ou de brider les amarres. Dans certains ports du nord les chenaux sont bordés d'assemblages de pieux appelés « ducs d'Albe » servant soit de points fixes soit de sauvegardes pour les navires poussés vers la berge.

Il est nécessaire d'avoir à sa disposition des embarcations pour porter les amarres à terre et des hommes sur le quai pour les tourner et les larguer. La présence de treuils à vapeur restreint en général l'emploi de la machine. Elle explique la facilité avec laquelle on amarre les navires de commerce dans les ports.

Dans toutes les manœuvres dont il sera parlé plus loin, on ne perdra pas de vue qu'il faut surtout éviter les chocs sur les aussières. On les raidira donc sans secousses brusques et on se tiendra prêt, quand elles seront tournées, soit à les choquer, soin à les embraquer de nouveau. On ne peut donner de règles

fixes pour la manipulation de ces amarres; ce sera au manœuvrier de juger s'il doit employer les hommes seuls, le treuil ou aider la manœuvre en faisant faire quelques tours à la machine.

Dans le courant d'une manœuvre, on sera très souvent amené à manœuvrer les amarres d'une extrémité du bâtiment, pour déplacer l'autre extrémité du côté opposé. Par exemple dans un canal, entre deux quais, il suffit de faire forcer une amarre de tribord *N* pour faire venir l'arrière sur bâbord.

On doit rentrer très rapidement les amarres pour éviter qu'elles s'engagent dans les hélices. A la rigueur on stoppe la machine aussitôt que le bâtiment a dessiné son mouvement en avant et obéi au gouvernail.

Dans les descriptions et les figures qui suivent, on suppose que le quai se trouve à bâbord du navire qui rentre dans le port. Naturellement si le quai se trouvait à tribord, il faudrait faire les manœuvres inverses.

Tourner court. — Quand on veut tourner brusquement à un coude, on s'en approche avec une faible vitesse et une embarcation va porter à terre, à peu près au sommet de l'angle, une aussière venant de l'avant (fig. 19).

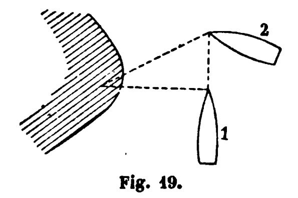


Fig. 19.

Cette aussière est embraquée et le navire met en marche doucement. Dès qu'il est en bonne direction, l'aussière est larguée par le canot qui conserve le bout, on rentre l'aussière, et le canot se tient prêt à recommencer l'opération s'il est nécessaire.

Accoster un quai. — Pour accoster un quai, si aucune cause extérieure n'agit sur le navire, il faut arriver par le

travers du poste que l'on doit occuper en l'élongeant à petite distance. On met les défenses en dehors et on fait porter 2 amarres à terre, une de l'avant, l'autre de l'arrière aussitôt que possible.

On manœuvre ensuite la machine et les amarres de façon que le navire occupe la place assignée.

Vent de travers. — Si le vent de travers empêche d'accoster et si ce vent est frais, on envoie de l'avant et de l'arrière, deux autres amarres du travers puis on fait successivement, avant et arrière (fig 20) et on embraque les amarres au fur et à mesure qu'elles prennent du mou. On peut encore accoster l'avant d'abord et accoster ensuite l'arrière.

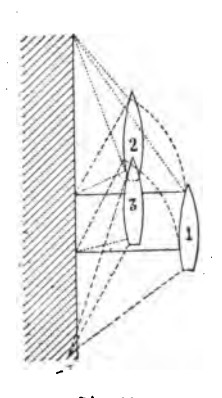


Fig. 20.

Si au contraire, le vent drosse vivement le navire contre le quai, on s'en tiendra à certaine distance, on enverra des amarres dont on embraquera simplement le mou, et les défenses seront doublées.

On ne devra pas hésiter à mettre une ou deux amarres à terre ou sur des points fixes du bord opposé, pour contretenir et éviter que la coque ne heurte trop violemment la berge, surtout si le navire est en tôle mince. Le cas échéant on ne devra pas oublier qu'on a la ressource de mouiller une ancre.

Accoster un quai avec du courant. — Dans les manœuvres d'accostage le courant peut être un excellent auxiliaire. S'il vient de l'avant, on envoie une amarre à un point fixe pris sur l'avant du poste d'amarrage (fig. 21) et sous l'action du courant seul ou agissant sur le gouvernail mis du bord nécessaire, le navire se rangera de lui-même à la place qu'il devra occuper.

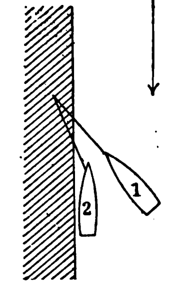


Fig. 21.

Si le courant vient de l'arrière, surtout s'il est très sensible, la manœuvre est difficile et

peut même devenir dangereuse quand l'espace à courir est limité car on n'est pas toujours maître d'un navire qui bat en arrière. Il faut alors porter à terre aussitôt que possible une forte amarre venant de l'arrière, en ayant soin de tenir à ce moment l'arrière un peu plus près du quai que l'avant (fig. 22); sans cela l'effort du courant agissant sur la hanche ferait subir à l'aussière un effort tel qu'elle serait susceptible de se casser; et si cette amarre sur laquelle on va faire tête venait à manquer, le navire pourrait être exposé à des avaries. En résumé cette manœuvre n'est praticable à coup sûr qu'avec un petit bâtiment très bien manœuvrant.

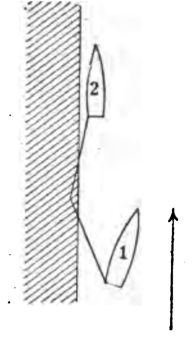


Fig. 22.

Ce qui vient d'être dit ne s'applique qu'à un navire venant prendre son poste directement. Si, comme cela se produit souvent, il est nécessaire de tourner de 180° pour présenter l'avant vers la sortie du port, les manœuvres sont les suivantes.

Tourner de 180°. — Par calme et sans courant, si le navire n'a pas de beaupré, on arrivera sans erre, aussi perpendiculairement au quai que possible (fig. 23); deux amarres seront envoyées, l'une de l'avant, sur l'avant du poste définitif d'amarrage, l'autre de l'arrière sur l'arrière de ce même poste à moins qu'il n'existe des bouées aux alentours permettant de faire la manœuvre en deux temps.

Fig. 23.

On embraquera les amarres pour faire éviter le bâtiment en s'aidant de la machine aussitôt que le navire aura dépassé la perpendiculaire au quai (fig. 23 *bis*). On enverra en même temps des traversières à ce quai pour faciliter l'accostage

et on terminera la manœuvre comme dans le cas précédent.

Si le navire est à étrave droite (fig. 24), il suffira, par calme, d'amarrer l'avant aussi court que possible, l'étrave à toucher

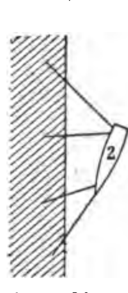



Fig. 23 *bis*.

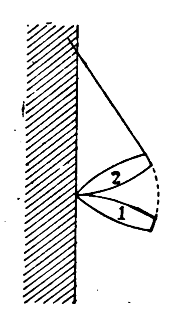


Fig. 24.

le quai. Cet avant peut être garni de défenses en cordages ou en bois. On fera en avant avec toute la barre pour venir d'un bord ou de l'autre et on enverra son amarre de poste par l'arrière quand l'arrière sera assez rapproché du quai.

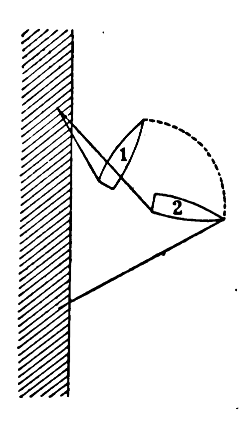


Fig. 25.

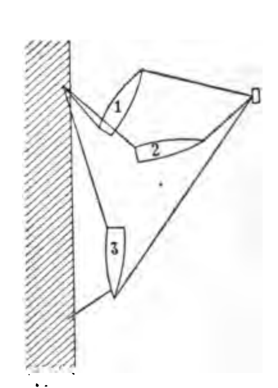


Fig. 26.

Si le navire est à guibre, porte un beaupré et est de faible tonnage, on amènera l'arrière aussi près que possible du quai, on enverra une amarre de l'arrière et on lancera sur tribord

(fig. 25), on continuera l'évolution en se servant de la machine et en choquant l'amarre de l'arrière si elle forçait trop, puis on fera porter une amarre de l'avant aussitôt que le navire aura dépassé la perpendiculaire au quai. On achèvera la manœuvre comme dans le cas précédent.

Avec un bâtiment de grand tonnage on manœuvrera d'une manière analogue, mais on se donnera un point fixe en mouillant si on ne peut profiter de bouées placées à proximité et formant point fixe (fig. 26).

Tourner de 180° en s'amarrant à un quai avec vent et courant. — Avec courant arrière ou vent arrière, l'évolution est de beaucoup simplifiée, à condition qu'on puisse envoyer rapidement à terre une amarre de l'avant. On approchera l'avant du quai (fig. 27). Le courant fera alors abattre l'arrière et l'accostage au quai sera rapide. Il faut tenir compte dans ces manœuvres de ce que le courant pousse, écarte ou rapproche avec assez de force le bâtiment du quai. L'ancre du bord opposé au quai devra donc être en mouillage et si on ne risque pas d'engager un chenal, il est recommandé de mouiller cette ancre, de faire tête dessus et, en filant la chaîne à la demande, de s'amarrer à son poste.

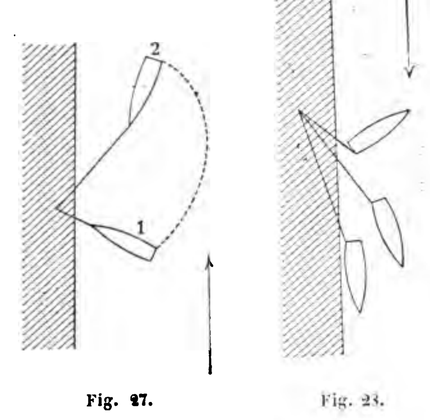


Fig. 27. Fig. 28.

Si le courant est debout, on approchera l'arrière du quai et on lancera sur tribord (fig. 28). Cette manœuvre présentera alors de réelles difficultés, moindres néanmoins que s'il fallait faire remonter l'arrière dans le vent ou le courant au moyen d'aussières, l'avant étant amarré à un point fixe ; mais elle ne pourra être tentée que par de petits bâtiments et au moment où le courant sera faible.

Le vent jouera le même rôle que le courant, surtout si on peut border une brigantine ou hisser un foc suivant le cas.

Appareiller d'un quai. — Si le vent ne colle pas le navire contre le quai, et si le courant n'est pas de l'arrière, il suffira de choquer les traversières et les amarres.

Le navire s'écartera assez pour qu'il soit possible de larguer tout et de faire en avant. Quand l'ancre est mouillée, on vire à long pic, en ne conservant qu'une amarre de l'arrière permettant de rester dans l'axe du chenal, on dérape, on met en avant et on rentre son amarre.

Si on a conservé une embarcation pour larguer les amarres, il est bon de recommander à cette embarcation de s'amarrer ou d'amarrer le bout de sa bosse sur l'extrémité de l'amarre. De cette façon l'aussière ne va pas fond et l'embarcation qui est au bout empêche que cette extrémité s'engage dans l'hélice. C'est aussi un moyen rapide de ramener le canot à bord.

Avec un grand navire, par calme et sans courant, et dans tous les cas avec courant arrière, vent ou courant collant contre le quai, il sera nécessaire de frapper du bord opposé à celui où on est amarré, si on le peut, deux aussières ou deux bons faux-bras permettant d'écarter le navire du quai. Quand il sera suffisamment débordé, on fera en avant, en larguant partout à la fois.

Si on ne peut envoyer d'amarres, il pourra être plus rapide, et souvent même nécessaire de mouiller une ancre pour se créer un point fixe.

Navires à deux hélices. — La plupart de ces manœuvres sont très simplifiées pour les navires à deux hélices, qui peuvent tourner presque sur place ; néanmoins la saillie des ailes d'hélice à l'extérieur, exigera une très grande attention tant pour les amarres que pour prévenir les accidents qui pourraient se produire si elles venaient à rencontrer le quai.

Dans tous les cas, il ne faudra naturellement faire en avant que quand l'arrière sera suffisamment décollé du quai pour qu'il n'y ait aucun danger à mettre la machine en marche.

Amarrer le bâtiment dans un avant-port ou

entre deux bouées en tournant de 180°. — Le navire arrivant du large mouille une ancre et envoie de l'autre bord une aussière sur la 1re bouée, ou bien il se contente de l'ancre ou de l'aussière autour desquelles il tourne de 180°, puis il amarre son arrière sur la seconde bouée. On peut de cette façon faire tenir un nombre considérable de bâtiments dans un espace très restreint.

La manœuvre à faire dépend essentiellement de l'encombrement du port.

Quand rien ne s'y oppose, une fois l'ancre du vent mouillée, on vient dans le vent, on envoie une amarre de l'Æ sur la bouée et on continue à faire un avant pour franchir le lit du vent. On frappe ensuite l'amarre de l'avant sur le coffre où elle doit être fixée, en filant la chaîne à la demande et on achève l'amarrage suivant les usages du port.

Si on est obligé de tourner sur un bord déterminé, quel que soit le vent régnant, la manœuvre à faire exige l'emploi judicieux de la machine et elle est en général longue et laborieuse.

La rapidité dans le transport et l'amarrage des aussières est une des grandes causes de succès de ces manœuvres de port.

Bien entendu, elles deviennent plus simples, si on peut disposer d'un remorqueur, qui prend le navire par l'arrière et l'aide à éviter.

Amarrer un navire perpendiculairement à un quai. — Il arrive souvent que dans les ports sans marée, on fait prendre poste aux navires perpendiculairement au quai, l'avant tourné vers l'entrée. La manœuvre dans ce cas est la suivante.

En entrant dans le bassin ou darse, on mouille une ancre, on envoie une amarre de l'arrière soit sur un canon du quai, soit sur la chaîne d'un navire déjà amarré (fig. 29), puis on fait tourner le bâtiment sur son ancre en s'aidant de la machine ou d'un remorqueur. Dès que la chose est possible, on envoie deux amarres de l'Æ tribord et bâbord, on s'engage dans le

créneau, et on file la chaîne au fur et à mesure qu'on embraque

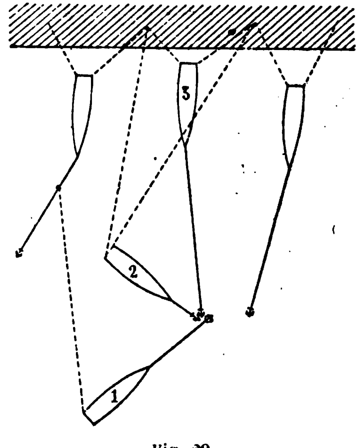


Fig. 29.

au treuil les amarres de l'arrière jusqu'à ce qu'on soit rendu à poste.

Les amarres sont alors doublées, fixées à demeure et on raidit la chaîne en virant au cabestan.

Article V. — Manœuvres de rivière.

Accoster un wharf, un quai en rivière, mouiller ou s'amarrer sur une bouée. — Les manœuvres de rivière exigent une très grande pratique des endroits où on opère. Le régime des courants est souvent entièrement différent, selon qu'on se trouve au milieu de la rivière, qu'on se rapproche des berges, qu'on rencontre des affluents, etc.

Dans un port en rivière, les navires peuvent mouiller, affourcher, accoster un wharf ou un quai, prendre un coffre ou bien s'amarrer par l'avant ou l'arrière.

Autant que possible, ces mouvements doivent se faire en

présentant l'avant au courant, en supposant que le navire dont il s'agit est livré à ses propres forces et n'a à sa disposition que des treuils et des amarres. Les manœuvres à faire seront les suivantes :

Remonter la rivière. — Le pilote donne tous les renseignements concernant le chenal; il faut en général se défier des pointes, rallier les creux. S'il est nécessaire de tourner court à un coude brusque, on peut être obligé d'envoyer une amarre à terre du bord où l'on veut éviter.

Mouiller en rivière de jusant ou de flot. — Il suffit de mouiller l'ancre à l'endroit choisi. Cette manœuvre exigera des précautions lorsqu'on aura le courant de l'arrière.

Tourner en rivière. — On a intérêt à remonter une rivière en s'aidant du flot. Mais lorsque le courant est de l'arrière et très fort, les manœuvres d'amarrage direct deviennent très difficiles et même impossibles. Il faut alors éviter cap pour cap.

Pour cela, dépasser le mouillage; faire un tour de 180° avec la barre et la machine, si la largeur de la rivière le permet, si non, mouiller à l'endroit indiqué par le pilote. L'évitage se produit alors naturellement et lorsqu'il est terminé, on réappareille soit pour aller prendre un corps-mort, soit pour accoster un quai avec le courant debout.

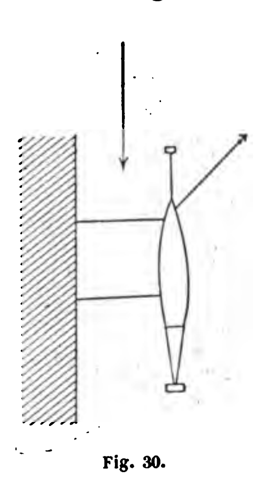
Dans certaines rivières dont les berges sont molles, on procède pour ce changement de cap de 180° de la façon suivante : on stoppe la machine et on vient mettre doucement l'étrave dans la berge. L'avant très légèrement échoué se trouve ainsi en dehors de l'action du courant qui fait abattre l'arrière.

Quand l'abatée est suffisante, on se décolle en faisant en arrière et on se trouve alors debout au courant. Cette manœuvre est pratiquée journellement dans les ports de Rochefort, Saïgon, etc...

Un navire qui accoste un appontement est souvent amené à mouiller l'ancre du bord opposé à cet appontement, ce qui lui permet, à l'appareillage, de se décoller rapidement et de sortir du contre-courant de la berge.

Affourcher en rivière. — Le plus souvent les navires qui doivent rester en rivière affourchent; ils mouillent alors une ancre de jusant, une de flot; celle de flot la première.

Amarrage en rivière. — On a aussi disposé, dans certains ports, des postes d'amarrage à proximité d'une des berges (fig. 30). Le navire s'amarre sur deux bouées parallèlement à la berge, en mouillant au besoin une ancre comme il a été dit plus haut (art. 4, ch. III).


Fig. 30.

Le navire qui arrive au port en rivière avec courant contraire, n'a qu'à mettre en pratique les procédés de manœuvre du paragraphe précédent (art. 4, chap. III) concernant l'accostage d'un quai. Le courant étant plus fort que dans un port de mer, exige seulement des précautions plus grandes pour les manœuvres des aussières.

Appareiller en rivière. — On appareille autant que possible à la fin du flot ce qui rend l'appareillage facile et permet d'avoir bientôt, pour aider à descendre la rivière, le courant de jusant.

S'il fallait passer un seuil dangereux avec le plein de l'eau, on calculerait l'heure de son départ de façon à arriver sur la basse ou la barre à l'heure voulue. Il est bon dans ce cas de trouver encore un petit courant contraire qui rendra le bateau mieux manœuvrant.

Si un navire est amarré à un appontement ou à un poste, cap au jusant, on appareillera à l'étale du jusant, on ira au point où il pourra tourner. Cette manœuvre se fera avec le premier flot et on descendra la rivière avec courant contraire.

Appareillage sur croupiat. — L'appareillage sur croupiat qui se pratique couramment avec les petits bâtiments, devient une manœuvre grosse d'imprévus et de dangers avec un navire long et lourdement chargé. Les pilotes ne conseillent

de la tenter que quand le courant est presque étale et dans des circonstances exceptionnelles.

Pour faire cette manœuvre (fig. 31) on prend une amarre du bord opposé à celui où le bâtiment est accosté; l'amarre de l'avant est larguée et le courant fait abattre. On laisse cette abatée se produire et quand l'avant est bien dirigé, on largue alors le croupiat en faisant machine en avant.

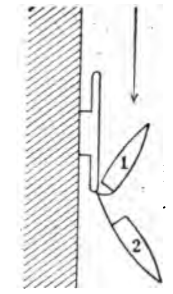


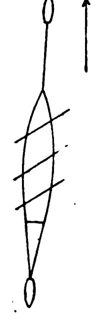
Fig. 31.

Manœuvres de ports à l'aide de remorqueurs. — Les dimensions considérables des navires modernes, leur lenteur à se mettre en mouvement et la difficulté de les arrêter quand ils ont commencé à se déplacer, ont conduit à des procédés spéciaux pour faciliter les évolutions de ces navires dans les ports, rivières et bassins.

Concurremment avec les amarres, on se sert de remorqueurs qui s'attèlent de différentes manières suivant les habitudes des ports. Voici des exemples de ces dispositions.

Un remorqueur se met devant et donne au bâtiment la vitesse nécessaire pour obéir un peu à sa barre; un autre remorqueur se place à l'arrière dans une direction opposée au premier (fig. 32); il peut faire effort sur deux amarres venant l'une de tribord, l'autre de bâbord et selon que le navire abat trop d'un bord ou de l'autre, l'officier chargé de la manœuvre fait haler l'arrière du bord nécessaire pour tenir le navire en route directe.

Quelquefois on emploie deux remorqueurs de l'arrière, qui prennent le bateau à couple et font en avant ou en arrière suivant le cas pour le faire éviter (fig. 33).


Fig. 32. Fig. 33.

Avec les navires ronds de l'arrière, le remorqueur s'amarre l'avant à toucher l'extrême arrière au moyen de deux fortes aussières derrière frappées à tribord et à bâbord derrière du navire (fig. 33 *bis*) et

pousse d'un bord ou de l'autre suivant les ordres qu'il reçoit, afin de tenir le navire au milieu du chenal.

Les aussières n'en continuent pas moins à être employées, sauf dans les grandes passes et entre des jetées largement ouvertes où une embardée n'est pas dangereuse.

Il est à noter que dans certains ports américains, New-York en

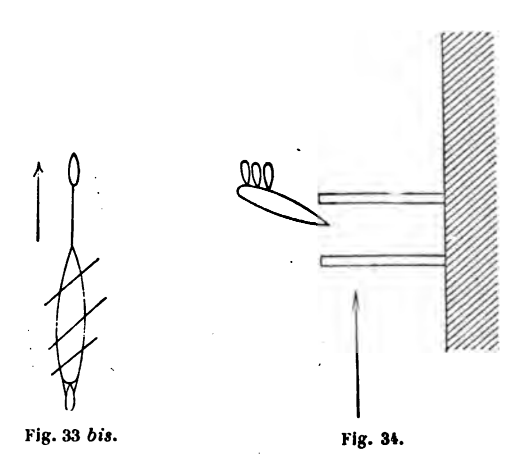


Fig. 33 *bis*. Fig. 34.

particulier, les manœuvres de remorqueurs sont faites avec une hardiesse extrême. Les navires doivent entrer dans des wharfs orientés perpendiculairement au lit du fleuve, l'avant le premier et quelle que soit la violence du courant. Pour arriver à ce résultat, plusieurs remorqueurs spéciaux dont l'avant est fortement garni de défenses (fig. 34) se mettent à l'arrière, l'étrave contre le flanc du navire et le remontent dans le sens du courant jusqu'à ce qu'il soit bien orienté et rentré dans le wharf.

L'amarrage est de cette façon aussi rapide que possible et on ne perd pas de temps à faire des manœuvres d'amarres que le courant du fleuve rendrait très difficiles (1).

Précautions à prendre quand un navire est accosté à quai ou à un appontement dans un port

(1) Quand il s'agit d'un grand navire, on emploie jusqu'à 5 ou 6 de ces petits remorqueurs.

à marée ou en rivière. — Quand le niveau de l'eau doit se modifier sensiblement, il est indispensable de surveiller avec grand soin les amarres pour les choquer ou les embraquer selon le cas, surtout si on doit conserver une position fixe au poste d'amarrage. Un navire de faible échantillon pourra employer le procédé suivant qui dispensera d'une veille continuelle surtout au jusant (fig. 35). Les amarres viendront de l'avant et de l'arrière aussi loin que possible et seront croisées.

Comme on connaît la hauteur de la marée il suffira de donner à ces amarres le mou nécessaire pour que le bateau reste encore à quelque distance du quai lors du bas de l'eau. Cet amarrage est complété par des petites traverses maniables.

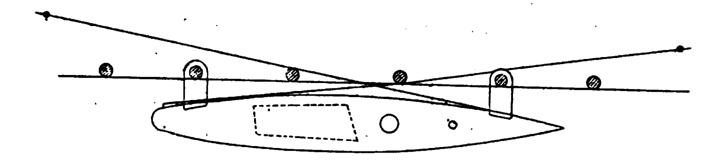


Fig. 35.

Si au lieu d'être contre un quai, on se trouve le long d'un appontement à colonnes, il sera possible, au moyen de deux coulisses, une de l'avant, l'autre de l'arrière, glissant le long des pieux de l'appontement de maintenir le bateau toujours, à la même distance de l'endroit où il est accosté.

Si le quai d'accostage contient des boucles scellées au niveau de la haute mer, l'amarrage sera facilité, mais il faudra néanmoins prendre toujours les mêmes précautions. C'est ce qui explique pourquoi dans les ports de guerre à marée, les navires sont écartés des quais et accostés contre des pontons servant de points d'appui à des ponts mobiles. Leur amarrage consiste alors en corps-morts pris devant et derrière auxquels on ajoute une ou deux amarres de renfort, venant du quai.

De cette façon on n'a aucune surveillance à exercer sur l'amarrage pendant les mouvements de la marée.

Article 6. — Docks et bassins.

Entrer dans un bassin à flot. Sasser. Tourner dans un bassin avec l'aide d'amarres. — On entre dans un bassin à flot de deux façons différentes.

Soit aux environs de la pleine mer, quand, les portes étant ouvertes, le bassin est mis en communication avec l'avant-port.

Soit en se servant d'un sas, quand le niveau de l'avant-port est inférieur à celui du bassin à flot.

Les instructions nautiques donnent le temps pendant lequel un navire peut entrer au bassin avant et après la pleine mer, soit directement, soit en sassant.

En outre, il existe dans chaque port des signaux spéciaux annonçant l'ouverture des portes. D'autre part, il est d'usage courant que les navires qui veulent entrer au port demandent le chenal en hissant le pavillon de convention que leur indique le pilote. A la réponse donnée par le *mât de signaux* du port, on fait route.

Presque tous les ports de commerce importants sont munis d'un sas pour rendre le plus long possible le temps pendant lequel on peut entrer dans les bassins.

Le sas est une longue écluse fermée à chaque extrémité et pouvant communiquer au moyen de portes d'une part avec le bassin à flot, de l'autre avec l'avant-port.

Si un navire doit attendre dans l'avant-port l'ouverture des portes, il envoie de l'avant une amarre sur l'un des canons d'amarrage de l'entrée du bassin et se tient par l'arrière sur des bouées disposées à cet effet dans l'avant-port.

Entrer directement dans un bassin. — Pour entrer dans un bassin, aussitôt que les portes sont ouvertes, il faut envoyer deux amarres de l'avant, une de chaque bord aux pontiers qui dirigent la manœuvre. Elles sont fixées aux points choisis par la direction du port. On hale du bord et on fait quelques tours en avant pour rendre le navire mieux manœuvrant. Aussitôt que cela est possible, si le navire qui entre est

long, s'il vente, etc., on envoie deux amarres de l'arrière qu'on maniera, jusqu'à ce que l'arrière soit complètement dégagé de l'écluse.

Dans beaucoup de ports, l'axe de l'écluse est souvent donné par un alignement. Cette disposition qui n'est pas générale, mériterait de l'être, car elle rend les manœuvres beaucoup plus faciles.

Dans le cas où l'entrée du bassin n'est pas dans l'axe de l'avant-port, il est à peu près indispensable d'avoir un alignement donnant l'axe de l'écluse.

Sasser un navire. — Pour sasser un navire qui arrive du large, on met d'abord le sas en communication avec l'avant-port, en établissant le niveau et en ouvrant la porte de l'avant-port. Le navire se présente dans l'axe du sas avec une faible vitesse, on jette des amarres à terre dès que l'avant est engagé; les amarres de l'arrière sont ensuite lancées aussitôt que possible et la machine est manœuvrée de façon à arrêter le navire un peu avant le moment où l'arrière s'engage dans l'écluse.

On se rappellera à ce propos que pour un navire à une seule hélice à pas à droite, les amarres de tribord derrière et bâbord devant forceront et qu'il faudra les veiller avec soin.

Le navire est exactement placé à poste au moyen des amarres. On isole le sas de l'avant-port par la fermeture des portes et au moyen de vannes il est mis de niveau avec le bassin. A l'ouverture des vannes on doit veiller les amarres à cause des remous qui peuvent les faire forcer. Dès que les portes sont ouvertes, on n'a plus qu'à faire en avant et, en manœuvrant machines et amarres, à pénétrer dans le bassin.

Certains sas très larges peuvent contenir deux ou trois navires à la fois. Chaque navire ne doit faire son mouvement d'entrée et de sortie, que quand le voisin est complètement à poste.

Dans beaucoup de ports de commerce importants, les mouvements d'amarres sont faits au moyen des engins mécaniques du port. Les navires qui entrent, lancent leurs amarres au quai et les tournent à bord. Les pontiers manœuvrent ces amarres au moyen de cabestans à vapeur ou hydrauliques placés à cet effet sur les quais.

Sortir d'un bassin ou d'un sas. — Les navires sont présentés devant la porte du bassin ou du sas et tenus au moyen d'amarres. Aussitôt que ces portes sont ouvertes, les amarres sont embraquées et la machine est mise en avant.

Les précautions à prendre sont les mêmes que pour les manœuvres d'entrée.

Tourner dans un bassin au moyen d'amarres. — Le plus souvent les navires qui arrivent dans un bassin évitent de 180° pour prendre leur poste à quai, car de cette façon ils sont prêts à appareiller et ne s'exposent pas à manquer la sortie, si une erreur de manœuvre venait à les retarder. Ce mouvement se fait au moyen des bouées qui se trouvent dans tous les bassins à flot.

Le navire frappe une amarre de l'avant, sur une des bouées du port, puis une de l'Æ sur le quai, le plus loin possible dans la direction de son avant. En embraquant ses amarres, il prend la position n° 2; il peut alors s'accoster aisément d'un bord ou

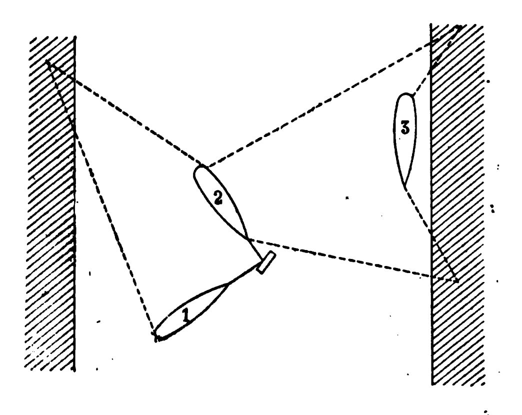


Fig. 36.

de l'autre du bassin en envoyant les amarres, soit de l'AV bâbord et de l'Æ bâbord pour le cas n° 3 (fig. 36); soit de l'avant tribord et de l'arrière tribord pour la position n° 4 (fig. 36 *bis*).

En cas de vent frais, il sera bon de contretenir si le vent colle contre le quai, et de se servir de la machine, en manœuvrant

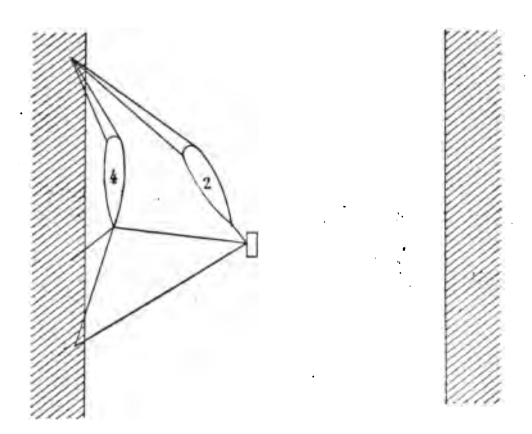


Fig. 36 *bis*.

successivement les amarres, si le vent écarte du quai. On rentre alors dans le cas général des manœuvres d'accostage d'un quai.

Préparer un navire pour le faire passer au gril de carénage. — Certains ports de commerce possèdent des grils

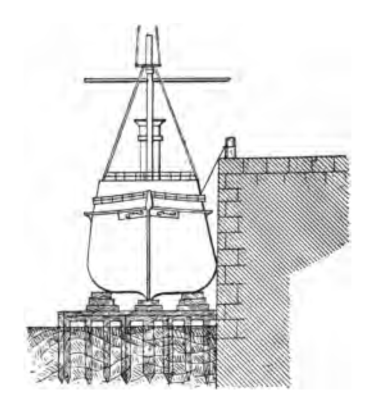


Fig. 37.

ou platins de carénage sur lesquels on peut échouer les navires de petit tonnage dont on veut visiter ou nettoyer la coque (fig. 37).

Ce gril est disposé à toucher le quai et assèche un certain temps avant la basse mer et à toute marée. Il se compose d'une série de traverses horizontales fixées sur des pieux battus dans le fond.

Le navire doit être déchargé complètement pour ne pas fatiguer les membrures. On le présente à la marée haute, et on dispose ses amarres pour qu'il ne soit pas exposé à se coucher ou à prendre une inclinaison dangereuse à la marée descendante quand il s'échouera. Il vient alors appuyer contre le quai et reposer par sa quille sur les traverses qui lui évitent toute déformation longitudinale. Si les travaux doivent durer longtemps, il faut, soit lester fortement la carène, soit laisser l'eau pénétrer à l'intérieur. Dans ces conditions, il vaut évidemment mieux passer au bassin ou employer le procédé d'abattage en carène.

Il existe dans les ports d'échouage des posées de vase molle sur lesquelles les navires de petit tonnage peuvent s'échouer.

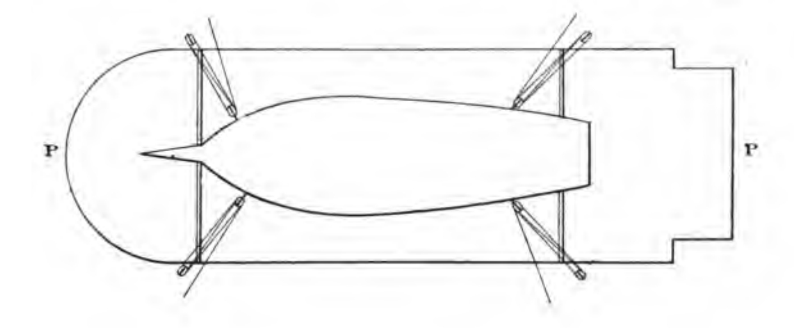
Préparer un navire pour le faire entrer au bassin de radoub. Entrée au bassin. — Lorsque le navire est sur rade ou dans le port, et flotte, le service compétent (Constructions navales dans les ports de guerre) vient s'assurer de l'état de la coque et en particulier de l'arc que peut avoir la quille qui va reposer sur la ligne de tins du fond du bassin.

La vérification de l'arc s'obtient au moyen des lectures simultanées des tirants d'eau *N*, milieu et *Æ*. Si le navire n'a pas d'arc, on dresse la ligne de tins et on prépare les ventrières. S'il a de l'arc, on dispose le chantier d'arc relevé au moyen du cadre promené à égales distances le long de la quille.

Les navires en fer, qui sont très rigides, n'ont généralement pas d'arc.

Autrefois, sur les navires en bois, on débarquait le plus de poids possible : charbon, pièces en tourelles barbette etc. Tous ces travaux préliminaires occasionnaient une perte de temps qui a été supprimée pour les navires en fer; car, après de nombreux essais, on a constaté que le navire bien accoré dans le bassin, ne subissait du fait de son échouage aucune déformation sensible. Aujourd'hui donc, sauf pour de longues réparations, le

navire qui passe au bassin pour peindre sa carène par exemple, ou visiter ses hélices, conserve son artillerie, ses vivres, son charbon, les chaudières sont vidées et tout ce qui peut faire



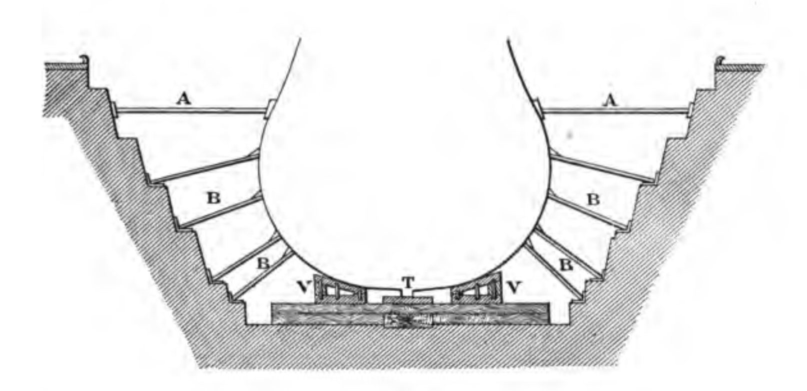


Fig. 38.

saillie à l'extérieur est démonté et rentré en dedans; les embarcations sont amenées et les bossoirs sont rentrés.

Pendant ce temps, le bassin est préparé par les soins du service compétent et la porte est ouverte. Le navire est alors amené à l'aide de remorqueurs jusqu'à l'entrée du bassin. On le hale à son poste. Au moyen de 4 amarres, deux de l'avant,

deux de l'arrière et au moyen de 4 palans, on le met exactement dans l'axe indiqué par deux repères fixes P, P, grandes règles verticales placées vers le fond et vers la porte. La porte est remise en place et le bassin est vidé (fig. 38).

Aussitôt que le navire échoue, on le soutient au moyen de clefs arc-boutées sur le quai (A) pendant que des scaphandriers s'assurent que la quille repose bien partout sur les tins (T) sans interposition d'aucun corps étranger.

Cette vérification faite, les clefs sont coincées, puis on dispose successivement les ventrières (V) et les accores B, B, suivant que le besoin se fait sentir (fig 38).

Si le navire doit rester quelque temps au bassin, les ancres sont amenées au fond.

La communication du navire avec l'extérieur se fait au moyen de passerelles légères qui doivent être munies de rambardes.

On dispose aussi à l'entrée de ces passerelles des garde-corps tendus de chaque côté, aussi loin que possible, si le bassin n'est pas entouré de chaînes.

Sur un navire qui possède une mâture complète, les mâts de perroquet sont dépassés, les vergues sont brassées et souvent les basses vergues sont apiquées.

Passer au dock flottant. — Un dock flottant est un caisson à compartiments, équilibré, susceptible de s'immerger, puis de s'émerger en soulevant le navire à visiter.

La forme des docks flottants est très variable. En outre du dock pour torpilleurs dont il est parlé plus loin (chapitre XII), ou peut citer le dock avec portes, le dock sans portes, le depositing dock et le dock hydrostatique de Clarke. Quelle que soit leur forme, les dispositions à prendre sont les mêmes : le navire doit être aussi lège que possible quand il entre dans le dock, dont le fond a été préalablement garni comme celui d'un bassin de radoub.

La manœuvre se fait à l'aide d'amarres et de palans qui le fixent absolument à poste. Le navire repose sur les tins aussitôt que le dock se soulève et on l'accore solidement pour qu'il ne soit en aucune façon susceptible de se déplacer et de faire

donner de la bande au dock. Ce dernier est tenu à poste fixe par 4 fortes chaînes formant corps-mort : deux de l'avant, deux de l'arrière, et il porte sur ses parois verticales des mains de fer sur lesquelles on peut frapper des amarres, en cas de besoin, pour

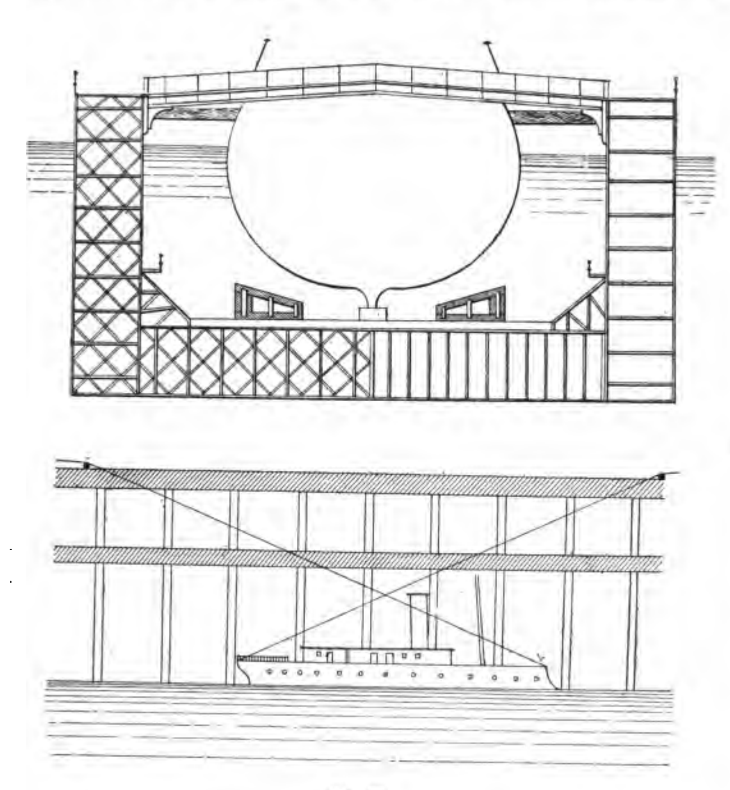


Fig. 39.

le tenir droit, s'il venait à recevoir un vent violent de travers.

En rivière le dock est toujours évité dans le sens du courant.

Dans les docks à portes (fig 39), on remplit la cavité intérieure. La porte est ouverte quand l'équilibre est établi et le navire entre comme dans un bassin de radoub. La porte est ensuite fermée et en pompant l'eau contenue dans le bassin, on met à sec le navire qui est accoré à la façon habituelle.

Quand il n'y a pas de portes, c'est par le remplissage des compartiments formant le fond ou les murailles du dock qu'est alors produit l'enfoncement.

Dès que la ligne supérieure des tins est arrivée au tirant d'eau voulu, on fait entrer le navire et les compartiments sont vidés

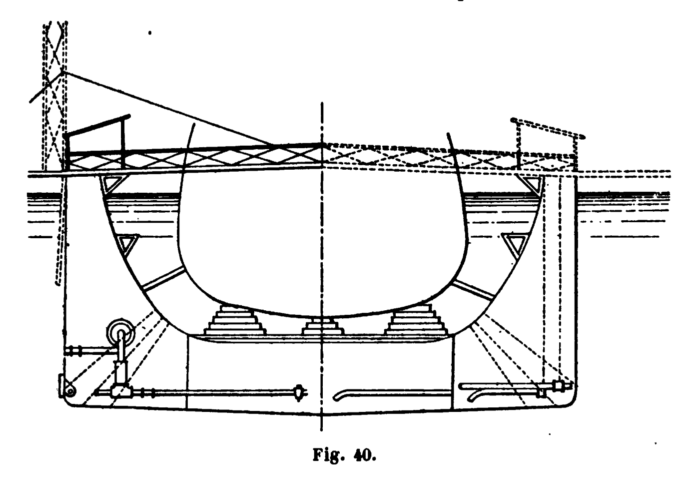


Fig. 40.

de façon que le dock se soulève horizontalement (fig. 40). Cette manœuvre est faite par les équipes du dock qui savent exactement quel compartiment ouvrir ou fermer pour arrêter une inclinaison dangereuse.

Dans le « depositing dock » le navire, soulevé par des chalands,

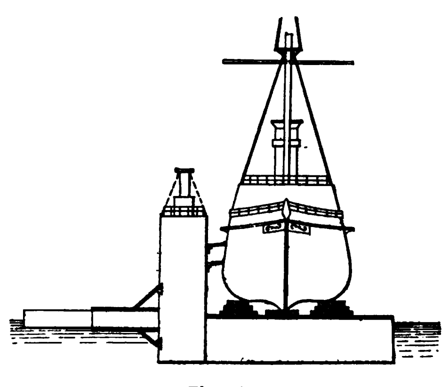


Fig. 41.

est déposé sur un chantier fixe préparé pour le recevoir. C'est aussi le nom donné à un caisson (fig. 41) à un seul côté équilibré par un contrepoids (Copenhague).

Enfin dans le dock hydrostatique de Clarke, le navire vient se

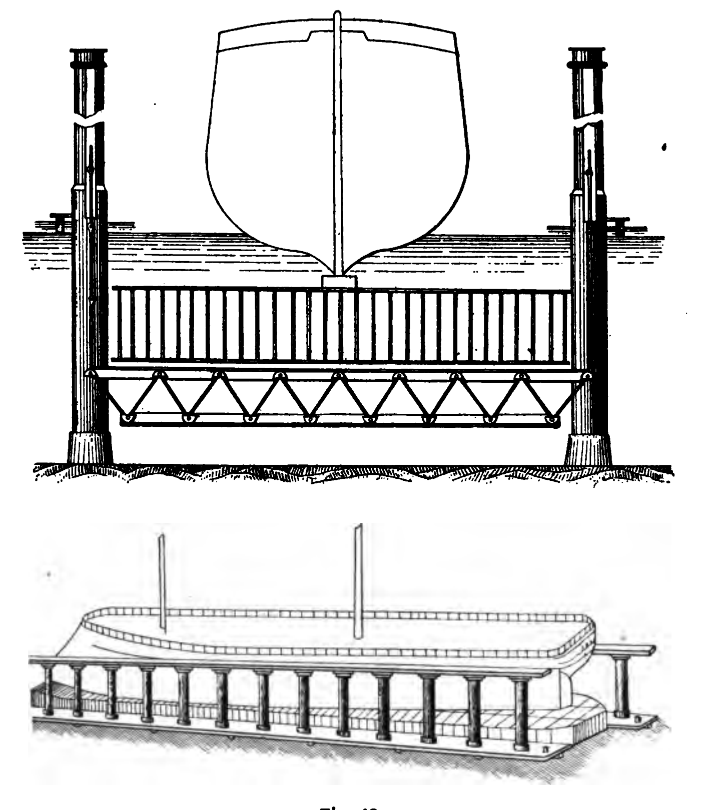


Fig. 42.

placer entre deux files de colonnades qui ne sont autres que des pistons hydrauliques faisant monter ou descendre une plate-forme horizontale portant tins et ventrières (fig. 42).

Dès que le bâtiment est à son poste, les pistons sont mis en mouvement et le plafond est monté jusqu'à mettre sa partie supérieure hors de l'eau.

On trouve ces appareils à Bombay, à Londres, et ils peuvent soulever de 4 à 5000 ^{tx}.

Le mouvement est donné par 30 pistons au moins.

Le navire qui entre au dock ne doit pas être en porte-à-faux. La quille doit bien exactement reposer sur toute sa longueur pour éviter soit la déformation de la ligne d'arbre, soit la déformation dans le plan longitudinal et le cisaillement des rivets.

C'est aussi pour réduire au minimum les efforts inutiles sur le dock et la fatigue du navire, qu'on débarrasse ce dernier de tout ce qui peut être débarqué du bord sans inconvénient.

Article 7. — Halage sur cale.

Le halage sur cale a pour but de mettre le navire à terre en le faisant glisser sur un plan incliné.

Halage en long. — On se sert à cet effet d'un berceau épousant les formes du navire à monter.

On débarrasse au préalable le navire de tous les poids lourds

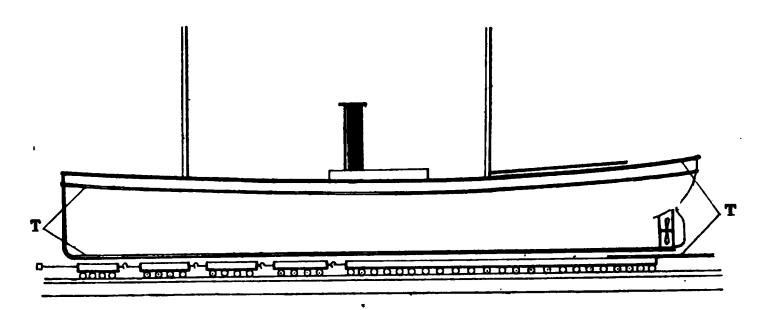


Fig. 43.

qu'on peut débarquer et, après l'avoir lesté de manière que sa différence de tirant d'eau représente l'inclinaison du berceau, on le présente quand la mer est haute sur ce berceau descendu à l'extrémité inférieure de la cale. Le bâtiment est maintenu par des amarres au dessus du berceau et il est tenu à poste au-

dessus du chariot par des tiges mobiles à charnière T fixées dans l'axe de ce chariot; quand la mer baisse, il vient reposer sur le berceau (fig 43).

On met alors en action le cabestan ou le treuil servant à faire effort sur les chaînes destinées à faire mouvoir le berceau. Ces chaînes sont fixées à son avant sur de fortes traverses.

D'autres fois le berceau est hissé au moyen de pistons hydrauliques par petits déplacements successifs. (La Seyne, hissage du *Cécile.*)

Aussitôt que le navire est à poste, on l'accore dans les mêmes conditions qu'un navire sur cale de construction.

La pente de la cale ne doit pas dépasser $\frac{1}{19}$ et un effort de 200^{tx} halera un poids de 100^{tx} berceau compris.

Le berceau est souvent en plusieurs parties.

Halage en travers. — L'avantage de ce procédé réside

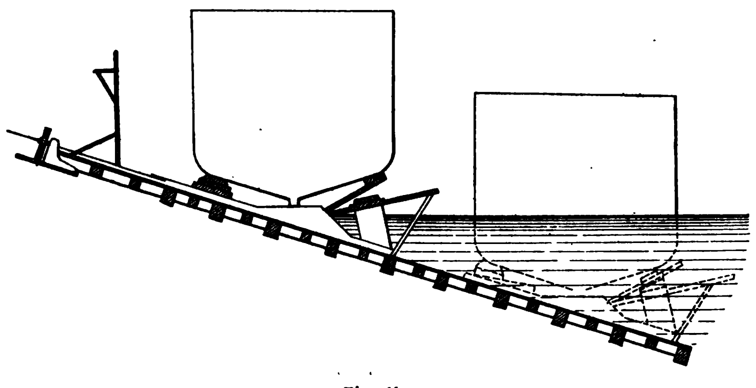


Fig. 44.

en ce que le navire est monté horizontalement et que l'avant-cale est alors réduite à son strict minimum.

On peut d'autre part mettre sur la même longueur de cale plusieurs navires côte à côte.

Le bâtiment est, comme dans le cas précédent, amené et maintenu au-dessus du berceau à l'aide d'amarres.

On l'y fait asseoir à la marée descendante et l'assiette est

maintenue au moyen de ventrières à coulisse et d'accores appartenant au traîneau du berceau.

Ce procédé, particulièrement avantageux en rivière, permet de haler sur cale des navires dépassant 3500^{tx} (fig. 44).

La traction s'opère au moyen de vis disposées uniformément sur toute la longueur de la cale et agissant sur un câble d'acier *c*, formant compensateur.

Tous les engrenages des écrous sont mis en mouvement par un même arbre de couche qui a la longueur de la cale.

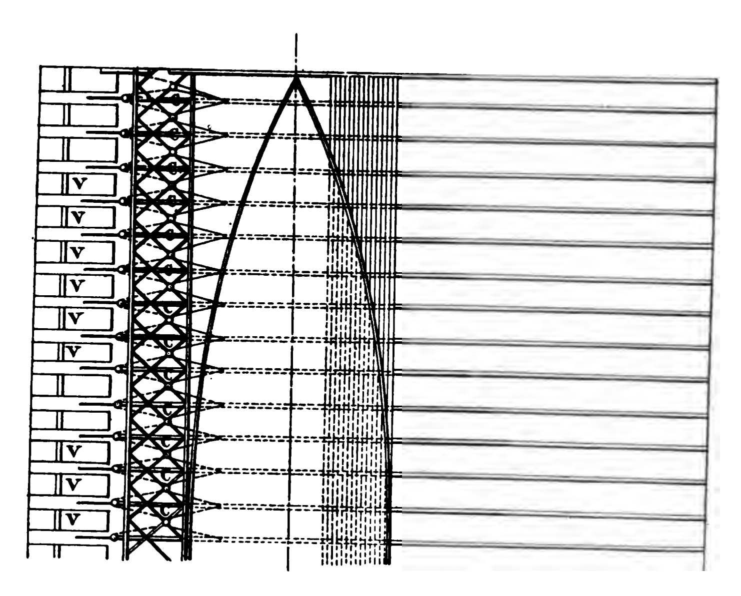


Fig. 45.

Le mouvement de toutes ces vis (52 à Bordeaux) est donc uniforme et régulier.

L'inclinaison de la cale est de 30 °/$_m$ par mètre et, pour un navire de 6^m,60 de tirant d'eau, une longueur d'avant-cale de 36^m suffit.

ARTICLE 8. — EMBARQUEMENT ET DÉBARQUEMENT DU CHARBON EN RADE ET DANS LES PORTS. — APPAREILS TEMPERLEY.

Les ports de guerre et de commerce sont disposés tout spécialement aujourd'hui pour le débarquement et l'embarquement rapide du charbon.

Les moyens les plus simples consistent en grues hydrauliques ou à vapeur mobiles, ou fixes, qui prennent le charbon dans les cales et le déposent dans les wagons qui circulent le long des quais et des wharfs. Quand il s'agit de charbon en roche, la manipulation se fait dans des récipients à bascule; pour les briquettes on emploie des plateaux carrés suspendus à l'extrémité des chaînes des grues. Quand on se sert de chalands, pour transporter le charbon en rade par exemple, on remplit directement les charbonnières le long du bord.

Quand l'embarquement se fait en sacs, la manipulation a lieu à terre, où les sacs sont pesés sous les yeux d'un représentant de la Compagnie ou du navire de guerre qui achète le charbon.

C'est aux difficultés plus ou moins grandes des passages qu'il faut attribuer les retards à l'embarquement du charbon à bord des navires de guerre car sur les paquebots où tout est fait en vue de la rapidité de cette opération, on est arrivé, à Port-Saïd par exemple, à embarquer plus de 200^{tx} à l'heure, bien que les navires soient écartés du quai et que le charbon s'embarque à bras au moyen de mannes ou couffins en paille.

Dans les ports charbonniers, le charbon s'embarque au moyen d'élévateurs, qui déversent dans les cales, par plans inclinés, le contenu entier d'un wagon.

Depuis quelques années enfin, on vient de mettre en service courant un appareil appelé Temperley, du nom de son inventeur, permettant de faire avec régularité et rapidité la manœuvre de débarquement ou d'embarquement du charbon au moyen de sacs ou d'un récipient muni d'un déclic; tant de terre à bord que du bord à terre (fig. 46).

Système Temperley. — A l'origine, ce système était destiné à être utilisé par deux bâtiments en mer par beau temps et au mouillage sur rade foraine. Cette dernière opération est très importante car jadis, avec un peu de houle, il était à peu près impossible de faire du charbon, les chalands étant exposés à se briser le long du bord.

Généralisant la méthode, on a fait des expériences (en France en particulier à bord du *Japon*) pour se rendre compte de la facilité que présentait cet appareil pour le ravitaillement en pleine mer. Les résultats par beau temps et petite houle ont été très satisfaisants : on a pu aisément embarquer 30 tonneaux à l'heure et on serait arrivé à un nombre de tonneaux plus considérable sans l'encombrement des passages.

Progrès très appréciable quand on lit le compte rendu des difficultés contre lesquelles eut à lutter, en 1870, l'escadre de la Manche, en croisière dans la mer du Nord, pour se ravitailler en charbon au moyen des chaloupes des navires.

Dans ses parties essentielles cet appareil se compose (fig. 46) d'une poutre en acier à double T faisant un angle d'environ 15° avec l'horizontale. Elle est suspendue à un mât de charge par une patte d'oie à quatre branches. Quatre bras à palans, frappés à ses extrémités servent à la fixer dans la position convenable : le bout inférieur au milieu du pont du navire transbordeur et le bout supérieur à l'aplomb des panneaux du navire qui reçoit le charbon.

Un treuil à vapeur installé au pied du mât dessert l'appareil. Son câble en fils d'acier passe dans une poulie de retour placée au milieu de la patte d'oie, dans une 2e poulie à l'extrémité supérieure de la poutre et dans une 3e poulie placée dans un chariot mobile qui peut se déplacer le long de la poutre en fer. L'inclinaison de cette dernière est telle que le chariot doit rouler jusqu'à la partie inférieure par son propre poids. Le câble en acier se termine par un croc spécial.

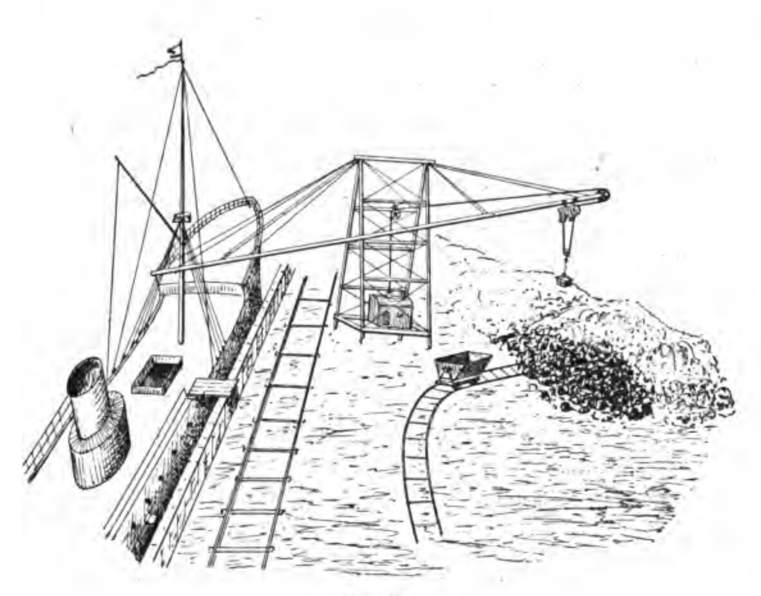


Fig. 46.

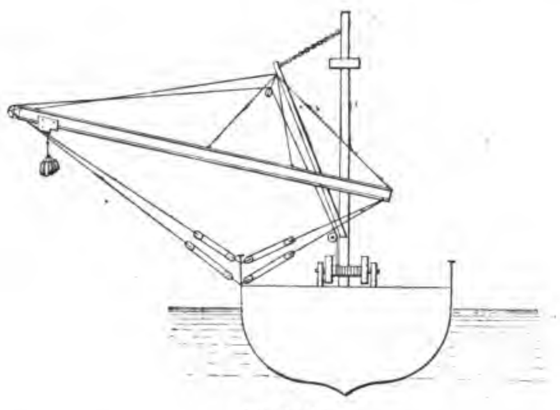


Fig. 46 *bis*.

Mécanisme d'accrochage et de décrochage automatique. Description. — Le mécanisme comprend 4 parties principales :

1° Le chariot mobile roulant sur la poutre au moyen de ses galets G et supportant la poulie P sur laquelle s'enroule le câble du treuil. A ce chariot mobile est fixée la plaque de garde H et ses adents. Le chariot est percé de trous A, B, C, D, servant de passages aux axes des diverses cames et poulies et d'une mortaise *m* qui sert à guider dans sa course un axe mobile M dont on verra plus loin le rôle important ; cet axe mobile M est aussi engagé dans deux autres mortaises pratiquées dans la simple came et dans la double came.

2° Le crochet de suspension formé de deux tôles découpées entre lesquelles passe la poulie. Il présente 3 branches :

La supérieure munie d'une entretoise E qui, en venant s'engager dans un évidement ε de la simple came, en déterminera la rotation ; la branche intermédiaire à l'extrémité de laquelle est fixé l'axe *o'* du cliquet K. Ce cliquet, essentiellement mobile, repose par son levier O sur le butoir *t*. Ce butoir est fixé sur la branche inférieure qui constitue le vrai crochet de suspension. C'est sur elle que repose la balle N du câble.

3° La simple came α et la plaque d'arrêt π. Cette came tourne autour de l'axe C. On y remarque une mortaise γ dans laquelle se meut l'axe mobile M ; un évidement ε dans lequel vient se loger l'entretoise E du crochet de suspension.

Cette came est reliée par son extrémité à une plaque d'arrêt π oscillant autour de l'axe B par l'intermédiaire de la bielle β.

Dans la position 1 (fig. 47), la simple came α est à bout de course et maintenue dans cette position par l'entretoise E, la plaque d'arrêt π et la bielle β. Dans la position 2, la simple came α est à son autre position extrême (fig. 48).

4° La double came δ, mobile autour de l'axe D. On y remarque :

Une dent d'arrêt qui, s'engageant dans les adents de la poutre, immobilise le chariot ;

Une mortaise γ, dans laquelle se meut l'axe mobile M ;

Un linguet L. Ce linguet, destiné à produire le bloquage du chariot, est mobile autour d'un axe et occupe deux positions dans lesquelles il est maintenu par un ressort à boudin.

Poutre. — Les ressauts et évidements en traits pleins sont destinés à recevoir la dent d'arrêt de la double came.

Les ressauts et évidements en traits pontillés sont destinés aux mouvements du linguet.

Fonctionnement. — Prenons le chariot au bas de sa course. Il est dans la position de la figure 48, le crochet de suspension retombé par son propre poids et le levier du cliquet reposant sur son butoir *b*, le cliquet lui-même engagé dans la dent d_1 de la plaque de garde. On hisse. La balle N vient rencontrer le levier du cliquet et dégage ce dernier K de la dent d_1 de la plaque de garde et par suite désimmobilise le crochet. Continuant sa course, N vient buter sur la branche intermédiaire et fait pivoter le crochet autour de A. L'entretoise E décrit un arc de cercle. (La plaque d'arrêt π est en ce moment libre.)

Mais dans ce mouvement, E est venu se loger dans l'évidement ε de la simple came et lui a communiqué son mouvement; la simple came pivote autour de C dans le sens de la flèche.

M est engagé dans la mortaise γ de la simple came. Quand cette dernière tourne, la mortaise γ force M à se mouvoir de droite à gauche dans la mortaise fixe *m* du chariot. M, qui est aussi engagé dans une mortaise de la double came, la force à basculer autour de son axe D. La double came passe de la position (fig. 47) à la position (fig. 48).

Dans ce mouvement de bascule de la double came, la dent d'arrêt se dégage, le chariot est libre et est entraîné par le câble à la partie supérieure de la poutre.

Pour s'arrêter à l'un des crans de la poutre et y immobiliser le chariot, il suffit de le faire dépasser par ce dernier. En faisant marcher en arrière, le chariot resdescend, mais son linguet qui a été retroussé vient buter contre le fond de l'encoche pointillée. Le linguet s'arc-boute alors et, faisant levier, fait basculer la double came qui se relève; la dent d'arrêt s'engage dans son logement et reprend la position de la fig. 47. Le chariot est bloqué.

De plus la double came fait marcher l'axe M de gauche à droite, la simple came pivote et passe de la position (fig. 48), à la position (fig. 47), l'entretoise E est dégagée. Le mouvement est aidé par la balle N qui appuie sur le crochet de suspension ; celui-ci bascule autour de A et vient prendre sa position première (fig. 47).

Le levier du cliquet repose sur son butoir et le cliquet lui-même est en prise sur la dent d_1 de la plaque de garde.

L'ensemble est ramené à la position initiale, la balle N est dégagée et le câble peut descendre.

Dans la descente à vide, on est obligé de reproduire la même manœuvre pour retrousser le linguet L et, par suite, permettre de bloquer le chariot.

Pour simplifier, on a ajouté à la partie inférieure de la poutre, un doigt spécial qui permet de se passer du linguet quand le chariot est à bout de course.

Le chariot est bloqué sans qu'il soit nécessaire de le faire remonter.

En 1899, en rade de l'île d'Aix, le *Decrès* portant 2 appareils Temperley a pu donner à l'*Iphigénie* 200^{tx} de charbon en 2 heures (charbon arrimé dans les soutes).

CHAPITRE IV

Remorquage

ARTICLE 1.

Mode de remorquage. — Il y a deux manières de donner la remorque à un navire. La plus employée consiste à le traîner derrière soi au moyen d'une ou de deux amarres fixées d'un bout au remorqueur, de l'autre à l'avant du remorqué. Ce mode de remorquage est applicable à plusieurs navires à la file; on le nomme remorquage en *arbalète*. On remorque aussi un navire en étant fixé bord à bord avec lui et en le tenant légèrement écarté au moyen de défenses et d'arc-boutants. C'est le remorquage *à couple* usité dans des rivières sinueuses, sur des rades où il n'y a pas de mer, dans les ports, entre torpilleurs par exemple, et pour conduire au feu un navire sans machine ou en avaries.

A la mer, ce dernier mode de remorquage est praticable par temps très maniable; on y a recours pour charbonner avec un bâtiment muni d'appareils Temperley.

Filins employés dans les remorquages. — Les remorques devant pouvoir résister à l'effort de traction effectué par le remorqueur, c'est toujours celui-ci qui les fournit. Elles sont proportionnelles à la force du remorqueur, toujours la même, qu'il remorque un gros ou un petit bâtiment. Pour cet usage, on emploie des aussières en chanvre ou en fils d'acier et des grelins. Les grelins ont une élasticité plus grande que les aussières et peuvent plus facilement résister aux chocs produits par les tangages du remorqueur et du remorqué. Les aussières

métalliques ont une résistance plus grande que celles en chanvre pour le même poids. C'est ce type qui est aujourd'hui réglementaire à bord; il comporte des aussières de grandes et de petites remorques, de 200 à 300 mètres de longueur.

Les bâtiments reçoivent en outre des aussières d'amarrage de 200m et des aussières de halage de 150 à 200m. Ces aussières, en acier, sont entretenues au gras, c'est-à-dire au suif ou à l'huile; mais il est à remarquer que celles qui sont huilées se manœuvrent plus aisément que les autres.

Dans certains cas, par exemple pour des traversées un peu longues, on peut employer les chaînes de bossoir comme re-

Dimensions et résistances des aussières en fil d'acier.

Dimensions des aussières en *fil d'acier*. (Circonférence en millimètres.)		Grelins en chanvre blanc goudronné de même résistance que les aussières *en fil d'acier*.	Résistance des aussières en fil d'acier à la rupture. (kilogs.)	Poids approximatif du mètre courant. (kilogs.)
Dimension nominale.	Dimension réelle.			
175 m/m	171 m/m 5	Il n'y a rien de réglementaire à ce sujet dans la marine française. — On admet généralement que la charge de rupture du câble en fil d'acier est 5 fois celle du grelin blanc de même circonférence et 6 fois celle du grelin goudronné.	141.678k	9k273
165	164,9		106.027	8,576
140	138,5		74.812	6,052
127	125,3		61.239	4,954
120	118,7		54.964	4,446
114	112,1		49.027	4,240
102	101,8		43.971	3,434
89	90,5		34.742	2,714
83	84,8		21.985	1,962
76	75,4		17.371	1,550
70	70,7		15.267	1,362
63	61,3		11.467	1,023
57	56,5		9.770	0,872
48	47,1		6.786	0,605
38	37,7		4.342	0,387
34	33,0		3.324	0,297
32	30,8 (1)		3.047 (2)	0,264

(1) Bien que les calibres énumérés ci-dessus figurent seuls au Règlement d'armement, on a quelquefois l'occasion d'employer les calibres intermédiaires (dimension réelle) : 153 m/m, 130, 96, 54, 51, 45, 42, 26.

(2) Pour la fourniture des aussières en fil d'acier, on admet que celles à 2 câblages doivent avoir une résistance de rupture égale à 110k par millimètre de section métallique, et celles à 3 câblages une résistance de 100k.

morque; la manœuvre de prise de la remorque est un peu plus délicate et plus longue qu'avec une aussière.

Ainsi le *Duquesne* a remorqué le *Fabert* pendant 24 heures à 8^{nds}, avec les chaînes de bossoir de ce dernier et réciproquement.

Installation des remorques. — Les remorques se terminent aux extrémités par un œil d'assez grande dimension avec cosse courante et manille servant aux aiguilletages. Elles sont disposées sur tourets munis de manettes, de freins, et placés au-dessous du pont cuirassé. Les aussières d'amarrage et de halage sont également disposées sur tourets.

Le passage des aussières se fait par des écubiers ou par des chaumards à rouets placés sur les ponts supérieurs et sur les lisses, et de préférence par des chaumards, en raison de la dimension de l'œil ou des ajuts des aussières et de la facilité de manœuvre qui en résulte.

Les points fixes des remorques sont généralement constitués par des bittes solidement établies dont le diamètre est fonction de la raideur des aussières employées : on paraît admettre aujourd'hui que le diamètre des bittes ne doit pas être inférieur à quinze fois le diamètre nominal de la remorque. A défaut de bittes suffisantes, sur les cuirassés et les grands croiseurs, le point fixe est pris sur les tourelles soit directement, soit par l'intermédiaire de pantoires à crocs d'échappement. On se sert aussi de bouts de chaînes et de pattes d'oies en chaînes portant des crocs ou des manilles d'assemblage.

Quelquefois on assujettit les remorques sur les chaînes d'ancre; mais ce procédé peut empêcher le remorqué de mouiller et l'exposer à être envahi par l'eau de mer au-dessus du pont blindé.

Les appareils accessoires comprennent des pendeurs avec bagues pour soutenir les remorques au-dessus des hélices, des griffes permettant de frapper des caliornes sur les aussières en acier et des étrangloirs munis de freins, tels que le stoppeur Harfield, pour filer les remorques à la demande. (Ces derniers appareils sont encore en essais.) A défaut d'étrangloirs, les remorques sont lovées d'avance à grands plets et on fait usage de bosses cassantes.

A bord des navires à roues, les écubiers de remorque sont assez souvent placés à la partie arrière des tambours des roues : de cette façon, les remorques appellent d'en dehors et forcent moins contre l'arrière. Cette installation met entre les mains du manœuvrier un moyen puissant pour évoluer, en choquant l'une ou l'autre des amarres.

Sur les anciens navires à hélice, les écubiers de remorques sont situés vers les port-haubans de grand'mât, à hauteur de la batterie sur les navires à batterie couverte, et sur le pont pour les autres.

Cette disposition et la précédente conviennent au remorquage double en arbalète; elles rendent les opérations préliminaires assez longues et nécessitent l'égalisation des remorques, ce qui est toujours difficile à réaliser et, en tous cas, aléatoire.

D'ailleurs, avec une seule remorque de résistance suffisante, la sécurité est à peu près égale à celle du remorquage double car le plus souvent la rupture d'une aussière peut entraîner celle de la seconde, en raison du coup de fouet qui se produit en pareil cas. Sur les navires actuels à hélices débordantes, il est encore préférable que la remorque soit simple; on atténue ainsi les risques de la voir s'engager dans les hélices. Ce dispositif de remorquage est maintenant réglementaire; l'aussière passe dans un fort chaumard établi dans le plan longitudinal du navire.

Les remorqueurs des ports fixent la remorque à un croc d'échappement ou bien elle passe dans une poulie de retour placée au centre du navire, et le gaillard d'arrière est surmonté d'arceaux en fer qui permettent de faire passer la remorque d'un bord à l'autre et surtout de rendre les évolutions plus faciles.

A bord des torpilleurs, le dispositif de remorquage consiste en une ceinture en fil d'acier, installée à demeure, entourant le bâtiment et se terminant à l'avant par un croc à échappement et à l'arrière par une cosse. (Voir chapitre XII.)

En ce qui concerne les embarcations, non munies d'installations spéciales, la remorque doit être amarrée sur un banc ou tournée à une boucle du fond. Ni le tableau ni l'étrave ne

seraient assez solides pour supporter la tension du remorquage par mer agitée ou quand l'objet remorqué offre une résistance appréciable.

Pour tourner une remorque, on prend plusieurs tours de bitte, et sur le bout restant on frappe des bosses et des griffes, puis l'œil de l'extrémité est aiguilleté à une solide boucle. Des hachots sont disposés à portée pour pouvoir couper les aiguillettes des bosses et l'amarrage de l'œil dans le cas où il faudrait filer précipitamment la remorque. D'une manière générale, on met des paillets à tous les portages. Enfin l'installation des remorques comporte quelquefois celle d'un va-et-vient établi de mât à mât entre le remorqueur et le remorqué. (Voir chapitre XII.)

Article 2. — Remorquage en arbalète.

Prendre et donner la remorque à la mer. — En principe, la remorque est toujours fournie par le remorqueur, s'il en possède de suffisantes, et dans le cas contraire, par le remorqué, mais c'est toujours celui-ci qui l'envoie prendre, ou la fait porter par ses embarcations.

Le remorqué s'applique à maintenir son cap, tout en réduisant son sillage le plus possible, et il tient ses canots prêts à porter un faux-bras de 300 mètres de longueur environ. Ce faux-bras destiné à être frappé sur l'œil de la remorque est lové en grande partie dans la chambre.

Le remorqueur ayant pris toutes ses dispositions, monté et lové la remorque, passé celle-ci dans le chaumard ou l'écubier, et tourné ou croché le bout restant, vient passer à petite distance du remorqué, du bord qu'il juge convenable, en le prolongeant de l'arrière à l'avant avec une vitesse très peu supérieure à la sienne. Il appelle à lui les canots quand il juge le moment favorable. La remorque est filée à la demande, halée à bord du remorqué et tournée. Le remorqué hisse le pavillon

jaune, aussitôt paré; le remorqueur prend alors la direction du groupe et fait route en augmentant progressivement de vitesse.

Dans beaucoup de circonstances, par mauvais temps, par exemple, un bâtiment bien manœuvrant aura avantage à élonger le remorqué d'assez près pour qu'on puisse envoyer à la main des lignes lestées sur lesquelles on amarre le faux-bras de la remorque.

i le remorqueur ne peut se rapprocher suffisamment et qu'on ne veuille pas se servir des embarcations pour élonger un faux-bras, on fera usage du canon porte-amarres en tirant de manière à capeler sur le remorqué la petite ligne qui est frappée sur un faux-bras de remorque en pitre ou sur un faux-bras ordinair egarni de flotteurs.

Les bâtiments ont encore la ressource d'appliquer la méthode des enlacements qui consiste à donner la remorque en filant à la mer une aussière en manille, supportée de distance en distance par des flotteurs en bois, et sur laquelle le remorqué se laisse dériver (1).

Donner la remorque à un navire au mouillage. — Quand un navire au mouillage doit être remorqué, il vire à long pic et fait connaître par signaux combien il lui reste de chaîne dehors. Puis il dispose un canot pour manœuvrer le faux-bras de la remorque.

Le remorqueur élonge le navire au mouillage à petite distance et vient se placer devant lui. S'il fait calme et qu'il n'y ait pas de courant, il peut essayer de rester sous vapeur devant le remorqué; il appellera alors à lui le canot en passant, au moment qu'il jugera favorable, selon sa vitesse. Mais s'il n'est pas assuré de rester un temps suffisant à la même place, ou si la proximité de la terre ou d'autres bâtiments l'empêchent de se placer en bonne position, il doit mouiller sur une petite

(1) Dans un exercice d'escadre, environ 45 minutes après avoir stoppé pour dériver sur une aussière en manille filée par le *Latouche-Tréville*, le *Lalande* avait pris une remorque de 125 mètres en fil d'acier et le *Latouche-Tréville* mettait en route à 8 nœuds.

touée, juste sur l'avant du remorqué. Dès qu'il est mouillé, il appelle l'embarcation chargée des faux-bras puis il file ou hale la remorque.

Lorsqu'il vente, le remorqueur veille à ne pas être drossé sur le remorqué en passant près de lui. S'il y a du courant et que le remorqué ne soit pas évité vent debout, on passera toujours au vent de lui, avec une certaine vitesse; on sait en effet que le courant, pour un navire qui n'est pas évité vent debout, vient du côté de sous le vent. Encore ne faut-il pas passer au vent trop près du remorqué car il se produit autour des bâtiments évités en travers, des remous de courant qu'il est difficile de prévoir et qui, prenant le navire sans erre, peuvent en jeter l'avant ou l'arrière sur le remorqué. Dans ce cas, avec de la brise et surtout avec du courant, le remorqueur devra toujours mouiller sur l'avant du remorqué; ce sera le plus sûr moyen d'éviter des avaries.

Le remorqueur à roues ne gouvernant pas sans vitesse, certain de tomber en travers avec une brise un peu forte, a presque toujours avantage à mouiller.

La longueur à donner aux remorques doit être d'autant plus grande que les bâtiments ont un déplacement plus considérable et que les diamètres des cercles de giration sont plus grands. En général, l'intervalle entre les deux bâtiments est d'environ 150 mètres.

Lorsque le remorqué a tourné et égalisé les remorques et hissé son embarcation, il prévient le remorqueur qui lui signale de déraper. Bientôt les remorques commencent à raidir; celui-ci dérape à son tour en ayant soin de faire machine en avant très doucement pour ne pas tomber en travers. Les ancres sont mises à poste et le remorqueur augmente progressivement la vitesse de façon à ne produire aucun choc sur la remorque. Cette dernière partie de la manœuvre est très délicate; elle demande beaucoup d'attention car la moindre brusquerie dans la manœuvre des machines peut produire une tension exagérée de la remorque et amener sa rupture.

Donner la remorque à un navire sous voiles. —

Dans ces conditions, le navire à voiles diminue de voilure et de vitesse et au besoin prend la panne, mais une panne molle, afin de rester gouvernant. S'il tenait une panne ardente, ses embardées pourraient gêner considérablement le remorqueur au moment où celui-ci s'approchera. Le remorqueur passe au vent du navire à voiles pour que ce dernier ne dérive pas sur lui; il appelle le canot au moment favorable et lui donne le bout de la remorque.

L'opération de haler et d'amarrer la remorque devant exiger un certain temps, on comprend pourquoi le remorqué doit rester gouvernant : le remorqueur pouvant gouverner lui-même se tiendra tout le temps devant lui assez facilement.

Quand l'état de la mer ne permet pas de mettre d'embarcations à la mer, le remorqueur doit envoyer sur le pont du navire à voiles une ligne de sonde lestée d'un petit sac de sable; sur cette ligne de sonde, le remorqué file son faux-bras sur lequel on frappe l'œil de la remorque.

Le reste de la manœuvre se fait comme précédemment, c'est-à-dire que le navire à voiles prévient par signaux quand la remorque est tournée et que le remorqueur, après avoir égalisé les aussières, s'il y a lieu, augmente progressivement de vitesse.

Navigation des remorqués en arbalète. — Les conventions de remorque et la manière de communiquer entre les deux bâtiments se trouvent dans le *Livre des Signaux*. Le remorqué fait connaître au remorqueur où il veut être conduit. Le capitaine du remorqueur est chargé de la direction du groupe sous sa propre responsabilité. Il fait gouverner le remorqué au moyen du pavillon national qu'on incline sur le bord où il doit venir. La hampe verticale signifie : *gouverner comme ça*. La nuit, le pavillon est remplacé par un fanal qu'on hisse du bord où doit venir le remorqué. Le jour, une boule peut être montrée dans les mêmes conditions. Enfin le remorqué est toujours libre de larguer la remorque.

Pour effectuer une évolution, le remorqueur doit venir le premier et faire gouverner le remorqué de façon que l'avant de celui-ci reste à peu près dans son sillage. Si le mouvement se

faisait simultanément du même bord, la remorque tendrait à contrarier l'évolution des bâtiments.

Si le remorqueur est plus petit que le remorqué, ou dans tout autre cas, il veille à ne pas tourner plus court que celui-ci ne peut le faire. Autrement, le remorqué, tournant moins vite, entraînerait l'arrière du remorqueur du côté opposé à l'abatée et les deux navires risqueraient de venir s'accoster à contre-bord; on pourrait être obligé de larguer la remorque et de la redonner à nouveau.

Le remorqué peut faire usage de sa machine ou de ses voiles, mais il veille attentivement à ne pas courir sur la remorque; s'il s'aperçoit qu'elle ne travaille pas, il diminue de toile ou de vitesse; en un mot il doit toujours se laisser traîner.

Si un homme tombe à la mer, c'est le dernier navire du groupe qui doit s'efforcer de le sauver en n'hésitant pas à larguer la remorque pourvu que cette manœuvre n'offre pas de dangereux inconvénients.

Si pour une raison quelconque, le remorqueur est obligé de stopper sur le champ, il le fait connaître au remorqué et lance vivement dans le vent pour éviter un abordage; le remorqué continue sa route ou laisse porter, ce qui lui permettra, le cas échéant, d'établir la voilure et de manœuvrer à l'aise. S'il fait calme ou si l'on court vent arrière, le remorqueur obligé de stopper vient sur la droite et le remorqué, au contraire, sur la gauche.

Quand on s'aperçoit que la remorque s'use aux portages des écubiers ou de l'étrave, le remorqueur en est prévenu et il diminue de vitesse. A bord du remorqué, on frappe une forte caliorne sur la remorque et dès que celle-ci prend du mou on l'embraque; puis les bosses, les aiguilletages et les griffes sont remis en place.

Lorsque le remorquage doit être de longue durée, il est bon d'avoir un va-et-vient entre les deux navires de manière à pouvoir remplacer facilement une aussière avariée en n'ayant qu'à ralentir la vitesse, ou à communiquer, par exemple pour approvisionner le remorqué de vivres, de charbon.

Pour larguer la remorque, diminuer de vitesse; dès qu'elle a pris du mou on la largue en prévenant le remorqueur; celui-ci la hale à son bord.

Dans le cas où plusieurs navires sont attelés pour remorquer un bâtiment, il est préférable que le plus puissant remorqueur soit le plus rapproché du bâtiment et le plus faible en tête. La direction du groupe appartient à ce dernier navire. Quand le second remorqueur viendra donner la remorque au premier, déjà attelé, celui-ci devra diminuer de vitesse autant que possible, mais non stopper, car le remorqué pourrait venir l'aborder. Par suite, on ne pourra pas se servir d'embarcations pour prendre la remorque; le second remorqueur passera donc assez près du premier pour envoyer une ligne de sonde sur laquelle le faux-bras sera frappé.

Article 3. — Remorquage a couple.

Dans le remorquage à couple, les deux navires sont amarrés bord à bord. On interpose de grosses défenses et on se sert d'espars pour maintenir l'écartement à l'avant et à l'arrière. Les embarcations sont rentrées en dedans et les pièces mises dans l'axe. On évite de placer les mâts par le travers les uns des autres s'ils portent de grandes vergues, comme dans le cas des bâtiments à voiles et on apique ou on brasse les vergues.

Les remorques se croisent et vont de l'écubier de l'un des navires à l'écubier d'embossage de l'autre; les deux navires sont maintenus accostés au moyen de fortes attrapes passées de l'un à l'autre et disposées de manière à pouvoir être choquées ou embraquées. Ces amarres et ces défenses sont fournies par le plus grand des deux bâtiments. La direction du groupe appartient au commandant du plus grand navire. Le règlement prescrit d'amarrer droit le gouvernail du plus faible des bâtiments; étendue à tous les cas, cette prescription paraît trop absolue.

Pour prendre la remorque, le remorqueur tâche d'élonger le

remorqué, qui a stoppé et reste gouvernant, avec une vitesse très peu supérieure à la sienne. Le plus grand des deux lance des lignes lestées au moyen desquelles les remorques et les amarres sont données. Quand toutes les dispositions sont prises, le remorqueur met progressivement en marche.

Remorquer à couple un petit bâtiment muni d'appareils Temperley. — Le remorquage à couple est employé par un bâtiment ayant à charbonner à la mer avec un vapeur muni d'appareils Temperley. Le charbonnier manœuvre comme le remorqueur dans le cas précédent. Il doit être pourvu de fortes défenses, faites par exemple, avec un espars de la dimension d'un mât d'hune garni de distance en distance d'épais bourrelets en aussières et en paillets. Avec un dispositif de ce genre on pourra maintenir entre les deux navires, une fois en remorques, un écartement minimum d'un mètre environ.

Il est toujours facile au bâtiment qui attend le charbonnier de gouverner dans une direction qui permette d'offrir à ce dernier un abri relatif. Le charbonnier se présentera, d'assez près pour que les lignes lestées puissent être envoyées d'un navire à l'autre et du bord dont on aura convenu par signal.

Quand les remorques sont passées en croix et tournées, ainsi que les amarres traversières, le groupe se met en marche en prenant, autant que possible, la mer debout ou même de l'arrière, et on procède pendant la marche à l'embarquement du charbon.

Les deux navires auront à se servir de leurs gouvernails et de leurs machines pour maintenir entre eux un écartement qui dépend de la longueur des poutrelles des Temperleys et des remous occasionnés par les proues. Pour fixer les idées, un groupe semblable, formé par exemple d'un cuirassé et d'un vapeur de charge, peut marcher à 6 nœuds.

Une pareille manœuvre sera toujours une opération délicate. Elle exige que le vapeur soit disposé d'avance, que sa muraille soit suffisamment résistante (on pourrait le munir d'une forte préceinte comme les remorqueurs) et que les flancs des deux bâtiments soient bien dégagés. Elle ne pourra généralement être tentée que par un temps très maniable.

Remorquer à couple un petit bâtiment coulant bas d'eau. — On peut avoir à prendre à couple un bâtiment coulant bas d'eau. Cette opération, semblable aux deux précédentes, sera faisable par très beau temps et mer calme, autant que le permettra le rapport des masses du navire avarié et du remorqueur, par exemple un cuirassé ou grand croiseur ayant à sauver un torpilleur. Le remorqueur opère le sauvetage du personnel qui évacue le bâtiment comme il est dit au chapitre V. En plus des remorques et des amarres, on tâche de cintrer le petit bâtiment au moyen de solides aussières ou de chaînes tournées aux mâts et aux tourelles du remorqueur. Pour alléger les compartiments qui remplissent, le remorqueur élonge des manches aspirantes et, d'une manière générale, avec les palans d'embarcation, avec les mâts de charge, il débarque les gros poids mobiles, tels que les canons, les torpilles, les tubes, les projecteurs. Pour contrebalancer dans une certaine mesure l'inclinaison résultant d'une immersion plus accusée de sa conserve, le remorqueur remplit ses ballasts du bord opposé et déplace des poids, par exemple du charbon et des projectiles; le cas échéant, il oriente ses tourelles à contre-bord. Enfin dès que cela est possible, on cherche à étancher la voie d'eau (voir chapitre V), on dispose des barriques vides, des flotteurs sur les flancs du petit bâtiment et on ferme hermétiquement ses panneaux afin de ne pas l'exposer à couler si les amarres viennent à se rompre, ou si elles sont larguées volontairement. Dans cette éventualité, les amarres doivent pouvoir être larguées aisément; en tous cas, on dispose, à proximité des retours, des haches et des scies à fer pour couper au plus vite les aiguilletages et même les aussières, en cas de nécessité.

CHAPITRE V

Règles de route et manœuvres à faire en cas d'abordage.

ARTICLE 1. — ÉCLAIRAGE DU BATIMENT. — RÈGLES DE ROUTE EN CAS DE RENCONTRE. — RÈGLES A SUIVRE POUR DISPOSER LES ÉCRANS DES FEUX DE COTÉ.

Le dernier règlement prescrivant les feux à porter par tous les temps, depuis le coucher du soleil jusqu'à son lever, et donnant les règles à suivre pour prévenir les abordages date du 21 février 1897.

Ce règlement est inséré à la fin du 1[er] volume du *Livre des Signaux* et reproduit en entier dans les pages suivantes.

Règlement ayant pour objet de prévenir les abordages en mer.

(*Du* 21 *février* 1897.)

PRÉLIMINAIRES.

A partir du 1[er] juillet 1897, le présent règlement devra être suivi par tous les navires de la marine nationale et par ceux du commerce dans les hautes mers et dans toutes les eaux attenantes accessibles aux bâtiments de mer.

Dans les règles ci-après, tout navire à vapeur qui marche à

la voile et non à la vapeur, doit être considéré comme un navire à voiles, et tout navire qui marche à la vapeur, qu'il porte ou non des voiles, doit être considéré comme un navire à vapeur.

Le mot ***navire à vapeur*** doit comprendre tout navire mû par une machine.

Un navire *fait route* ou *est en marche*, dans le sens de ces règles, lorsqu'il n'est ni à l'ancre, ni amarré à terre, ni échoué.

Règles concernant les feux, etc...

Visibilité. — Le mot *visible*, dans ces règles, lorsqu'il s'applique à des feux, veut dire visible par une nuit noire, avec une atmosphère pure.

ARTICLE 1.

Feux. — Les règles concernant les feux doivent être observées par tous les temps, du coucher au lever du soleil, et, pendant cet intervalle, on ne doit montrer aucun autre feu pouvant être pris pour un des feux prescrits.

ARTICLE 2.

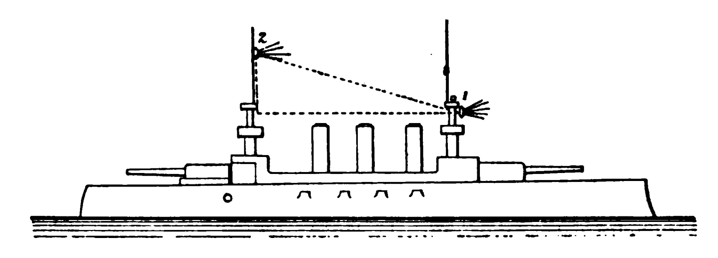
Feux que doivent porter les bâtiments à vapeur. — Un navire à vapeur faisant route doit porter :

a) Au mât de misaine ou en avant de ce mât, ou bien, si le navire n'a pas de mât de misaine, sur la partie avant du navire, à une hauteur au-dessus du plat-bord qui ne soit pas inférieure à $6^m,10$, et, si la largeur du navire dépasse $6^m,10$, à une hauteur au-dessus du plat-bord au moins égale à cette largeur, sans qu'il soit néanmoins nécessaire que cette hauteur au-dessus du plat-bord dépasse $12^m,19$, un feu blanc brillant, disposé de manière à montrer une lumière ininterrompue sur tout le parcours d'un arc de l'horizon de 20 quarts ou rumbs du compas, soit 10 quarts ou rumbs de chaque côté du navire, c'est-à-dire depuis l'avant jusqu'à 2 quarts sur l'arrière du travers de chaque bord; ce feu doit être visible d'une distance d'au moins 5 milles.

b) A tribord, un feu vert établi de manière à projeter une lumière ininterrompue sur tout le parcours d'un arc de l'horizon

de 10 quarts ou rumbs du compas, c'est-à-dire depuis l'avant jusqu'à 2 quarts sur l'arrière du travers à tribord; ce feu doit être visible d'une distance d'au moins 2 milles.

c) A bâbord, un feu rouge établi de manière à projeter une lumière ininterrompue sur tout le parcours d'un arc de l'horizon de 10 quarts ou rumbs du compas, c'est-à-dire depuis l'avant



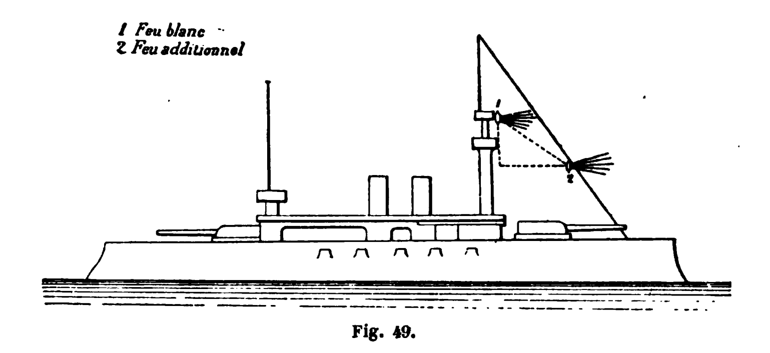


Fig. 49.

jusqu'à 2 quarts sur l'arrière du travers à bâbord; ce feu doit être visible d'une distance d'au moins 2 milles.

d) Les dits feux de côté vert et rouge doivent être munis, du côté du bâtiment, d'écrans s'avançant au moins à 0^m,91 en avant du feu, de telle sorte que leur lumière ne puisse pas être aperçue du tribord devant pour le feu rouge, et de bâbord devant pour le feu vert.

e) Un navire à vapeur faisant route peut porter un feu blanc additionnel de même construction que le feu mentionné au paragraphe (a). Ces deux feux devront être placés dans le plan

longitudinal, de manière que l'un soit plus élevé que l'autre d'au moins 4m,57, et dans une position telle, l'un par rapport à l'autre, que le feu inférieur soit sur l'avant du feu supérieur. La distance verticale entre ces feux devra être moindre que leur distance horizontale (1).

ARTICLE 3.

Feux des navires à vapeur remorquant. — Tout navire à vapeur remorquant un autre navire doit porter, outre ses feux de côté, deux feux blancs brillants, placés verticalement à 1m,83 au moins l'un de l'autre, et, lorsqu'il remorque plus d'un navire, il doit porter un feu blanc brillant additionnel à 1m,83 au-dessus ou au-dessous des deux précédents, si la longueur de la remorque, mesurée entre l'arrière du remorqueur et l'arrière du dernier navire remorqué, dépasse 183 mètres. Chacun de ces feux doit être de la même construction, du même caractère et placé dans la même position que le feu blanc mentionné à l'article 2 (*a*) à l'exception du feu additionnel qui peut être à une hauteur de 4m,27 au moins au-dessus du plat-bord.

Le remorqueur peut porter, en arrière de sa cheminée ou de son mât de l'arrière, un petit feu blanc sur lequel gouverne le bâtiment remorqué ; mais ce feu ne doit pas être visible sur l'avant du travers du remorqueur.

ARTICLE 4.

Signaux de jour et de nuit à bord des navires qui ne sont pas maîtres de leur manœuvre. — *a*) Un navire qui, pour une cause accidentelle, n'est pas maître de sa manœuvre, doit, pendant la nuit, porter à la même hauteur que le feu blanc mentionné à l'article 2 (*a*), à l'endroit où ils seront le plus apparents, et, si ce navire est à vapeur, à la place de ce dernier feu, deux feux rouges

(1) Ce feu additionnel peut être disposé de deux manières différentes. Sur certains navires, le feu blanc et le feu additionnel se trouvent tous deux en avant du mât de misaine, sur d'autres, le feu additionnel est placé sur un des mâts de l'arrière. Ces installations sont, l'une et l'autre, parfaitement conformes à la lettre du Règlement, mais la dernière est de beaucoup préférable, car plus l'écartement horizontal réel des feux blancs est grand, plus ses variations apparentes sont sensibles pour un même changement de cap.

disposés verticalement à une distance l'un de l'autre d'au moins 1^{m},83, et d'une intensité suffisante pour être visibles, tout autour de l'horizon, d'une distance d'au moins 2 milles; pendant le jour, ce même navire devra porter, sur une ligne verticale et à 1^{m},83 au moins de distance l'un de l'autre, dans l'endroit où ils seront le plus apparents, deux ballons ou marques noirs de 0^{m},61 de diamètre chacun.

b) Un navire employé à poser ou à relever un câble télégraphique doit porter, dans la même position que le feu blanc mentionné à l'article 2 (*a*), et, si c'est un navire à vapeur, à la place assignée à ce feu, trois feux placés sur une ligne verticale, à 1^{m},83 au moins l'un de l'autre. Le feu supérieur et le feu inférieur seront rouges, le feu du milieu blanc; ils auront une intensité suffisante pour être visibles sur tout l'horizon d'une distance d'au moins 2 milles. De jour, il devra porter, sur une même ligne verticale, à 1^{m},83 au moins l'une de l'autre, et placées dans l'endroit le plus apparent, trois marques de 0^{m},61 au moins de diamètre chacune, dont la plus haute et la plus basse seront de forme sphérique et de couleur rouge, celle du milieu de forme biconique et de couleur blanche.

c) Les navires dont il est question dans le présent article ne portent pas de feux de côté quand ils n'ont aucun sillage, mais ils doivent en avoir s'ils ont de l'erre.

d) Les feux et les marques de jour prescrits pas le présent article doivent être regardés par les autres navires comme des signaux indiquant que le bâtiment qui les montre n'est pas maître de sa manœuvre et ne peut, par conséquent, pas s'écarter de sa route.

Ces signaux ne sont pas des signaux de navires en détresse et demandant assistance; ces derniers signaux sont spécifiés à l'artiele 31.

ARTICLE 5.

Feux des navires à voiles. — Tout navires à voiles qui fait route et tout navire remorqué doivent porter les feux prescrits à l'article 2 pour un navire à vapeur faisant route, à l'excep-

tion des feux blancs mentionnés dans ledit article, qu'ils ne doivent jamais porter.

ARTICLE 6.

Feux exceptionnels pour les petits navires. — Toutes les fois que les feux de côté, vert et rouge, ne peuvent être fixés à leur poste, comme cela a lieu à bord des petits bâtiments faisant route par mauvais temps, ces feux doivent être tenus sous la main, allumés, et prêts à être montrés; si l'on s'approche d'un autre bâtiment ou si l'on en voit un qui s'approche, on doit montrer ces feux à leur bord respectif suffisamment à temps pour prévenir la collision, de telle sorte qu'ils soient bien apparents et que le feu vert ne puisse pas être aperçu de bâbord, ni le feu rouge de tribord, et, s'il est possible, de telle sorte qu'ils ne puissent être vus au delà de 2 quarts sur l'arrière du travers de leur bord respectif.

Afin de rendre plus facile et plus sûr l'emploi de ces feux portatifs, les fanaux doivent être peints extérieurement de la couleur du feu qu'ils contiennent respectivement et doivent être munis d'écrans convenables.

ARTICLE 7.

Feux des petits bâtiments et des embarcations. — Les navires à vapeur de moins de 40 tonneaux de jauge brute et les navires marchant à l'aviron ou à la voile de moins de 20 tonneaux de jauge brute, ainsi que les embarcations à l'aviron, lorsqu'ils font route, ne sont pas astreints à porter les feux mentionnés à l'article 2 (*a*), (*b*) et (*c*); mais, s'ils ne les portent pas, ils doivent être pourvus des feux suivants :

1° Les navires à vapeur de moins de 40 tonneaux doivent porter :

a) Sur la partie avant du navire, soit sur la cheminée, soit en avant de celle-ci, à l'endroit où il sera le plus apparent et à $2^m,74$ au moins au-dessus du plat-bord, un feu blanc brillant construit et fixé comme il est prescrit à l'article 2 (*a*) et d'une intensité suffisante pour être visible d'une distance d'au moins 2 milles.

b) Des feux de côté, vert et rouge, construits et fixés comme il est prescrit à l'article 2 (*b*) et (*c*), et d'une intensité suffisante pour être visibles d'une distance d'au moins 1 mille, ou un fanal combiné pour montrer un feu vert et un feu rouge depuis l'avant jusqu'à 2 quarts sur l'arrière du travers de leur bord respectif. Ce fanal ne doit pas être à moins de $0^m,91$ au-dessous du feu blanc;

2° Les petits navires à vapeur, tels que les embarcations que portent les bâtiments de mer, peuvent placer le feu blanc à moins de $2^m,74$ au-dessus du plat-bord, mais ce feu doit être au-dessus du fanal combiné mentionné au paragraphe 1 (*b*);

3° Les petits navires, à l'aviron ou à la voile, de moins de 20 tonneaux, doivent avoir prêt, sous la main, un fanal muni d'une glace verte d'un côté, et d'une glace rouge de l'autre côté, et, s'ils s'approchent d'un autre navire ou s'ils en voient un s'approcher, ils doivent montrer ce fanal assez à temps pour prévenir une collision, de telle sorte que le feu vert ne puisse être aperçu de bâbord, ni le feu rouge de tribord;

4° Les embarcations à rames, lorsqu'elles marchent à l'aviron ou à la voile, doivent avoir prêt sous la main un fanal à feu blanc qui sera montré temporairement assez à temps pour prévenir une collision.

Les navires dont il est question dans cet article ne sont pas obligés de porter les feux prescrits par l'article 4 (*a*) et par l'article 11, dernier paragraphe.

ARTICLE 8.

Feux des bateaux-pilotes. — Les bateaux-pilotes, quand ils sont en service à leur station de pilotage, ne doivent pas porter les feux exigés des autres navires; ils doivent avoir en tête de mât un feu blanc visible tout autour de l'horizon et montrer un ou plusieurs feux provisoires d'une nature quelconque (*flare-up*) à de courts intervalles ne dépassant jamais 15 minutes.

S'ils s'approchent d'un autre navire ou s'ils en voient un s'approcher, ils doivent avoir leurs feux de côté allumés, prêts à servir, mais couverts, et les démasquer et les remas-

quer à de courts intervalles pour indiquer la direction de leur cap; mais le feu vert ne doit pas paraître du côté de bâbord, ni le feu rouge du côté de tribord.

Un bateau-pilote, de la catégorie de ceux qui sont obligés d'accoster un navire pour mettre un pilote à bord, peut montrer le feu blanc au lieu de le porter en tête de mât et peut, au lieu des feux de couleur ci-dessus mentionnés, avoir sous la main, prêt à servir, un fanal muni d'une glace verte d'un côté, et d'une glace rouge de l'autre côté, et l'employer comme il est dit plus haut.

Les bateaux-pilotes, lorsqu'ils ne sont pas à leur station occupés à un service de pilotage, doivent porter des feux semblables à ceux des autres navires de leur tonnage.

ARTICLE 9 (1)

Feux des bateaux de pêche. — Réservé.

Dispositions provisoires.

(1) Une entente internationale n'ayant pu encore s'établir en vue de la réglementation définitive de l'éclairage des bateaux de pêche, les dispositions de l'article 10 du règlement du 1er septembre 1884, ci-dessous reproduites, resteront en vigueur jusqu'à nouvel avis, mais seulement en ce qui a trait aux bateaux de pêche :

Article 10 du règlement du 1er septembre 1884.

Les embarcations non pontées et les bateaux de pêche de moins de 20 tonneaux (jauge nette) étant en marche, sans avoir leurs filets, chaluts, dragues ou lignes à l'eau, ne seront pas obligés de porter les feux de couleur de côté; mais, dans ce cas, chaque embarcation ou chaque bateau devra, en leur lieu et place, avoir prêt sous la main un fanal muni sur l'un des côtés d'un verre vert et sur l'autre d'un verre rouge; et, s'il approche d'un navire, ou s'il en voit s'approcher un, il devra montrer ce fanal assez à temps pour prévenir un abordage, et de manière que le feu vert ne soit pas vu sur le côté de babord, ni le feu rouge sur le côté de tribord.

(La partie suivante de cet article s'applique seulement aux bateaux et embarcations de pêche, au large de la côte d'Europe, dans le nord du cap Finistère.)

a) Tous les bateaux et toutes les embarcations de pêche de 20 tonneaux (jauge nette) et au-dessus, lorsqu'ils sont en marche et ne se trouvent pas dans l'un des cas où ils ont à montrer les feux désignés par les prescriptions suivantes de cet article, doivent porter et montrer les mêmes feux que les autres bâtiments en marche.

b) Tous les bateaux qui seront en pêche avec des filets flottants ou dérivants devront montrer deux feux blancs placés de manière qu'ils soient le plus visibles possible. Ces feux seront disposés de façon que leur écartement vertical soit

Fig. 50

ire à voiles faisant route *la droite de l'observateur* **Art. 5**	*Navire qui est rattrapé par un autre.* **Art. 10** Ou : *Navire qui cherche à attirer l'attention.* **Art. 12**
ire à voiles faisant route *la gauche de l'observateur* **Art. 5**	*Navire au mouillage.* **Art. 11.** Ou : *Navire rattrapé par un autre.* **Art. 10.** Ou : *Feu de l'AV. d'un navire à vapeur dont les feux de côté restent cachés, soit à cause de la brume, du brouillard ....etc.* Ou : *Embarcations à rames, marchant à l'aviron ou à la voile.* **Art. 7 § 4**
tit navire de moins de 20 *neaux à l'aviron ou à la* *le.* *bservateur étant supposé* *l'avant et dans l'axe* **Art. 7 § 3**	*Navire échoué dans un chenal ou près d'un chenal.*
t navire à vapeur (tel que *nbarcations que portent* *bâtiments de mer)* *bservateur étant supposé* *l'avant et dans l'axe* **Art. 7 § 2**	
teau pilote en service à *station de pilotage. Feu* *c en tête de mât et feu* *pisoire d'une nature quel-* *que montré à de courts* *rvalles ne dépassant pas* *ninutes.* **Art. 8**	

L. Poulmaire. Sc.

ARTICLE 10.

Navire rattrapé par un autre. — Un navire qui est rattrapé par un autre doit montrer à celui-ci, de la partie arrière du navire,

de $1^m,80$ au moins et de 3^m au plus; et de manière aussi que leur écartement horizontal, mesuré dans le sens de la quille du navire, soit de $1^m,50$ au moins et de 3 mètres au plus. Le feu inférieur devra être le plus sur l'avant et les deux feux devront être placés de telle sorte qu'ils puissent être aperçus de tous les points de l'horizon, par nuit noire, avec atmosphère pure, à une distance de trois mille au moins.

c) Un bateau pêchant à la ligne et ayant ses lignes dehors *devra porter les mêmes feux qu'un bateau en pêche avec des filets flottants ou dérivants.*

d) Si un bateau en pêche devient stationnaire par suite d'un engagement de son appareil de pêche dans un rocher ou tout autre obstacle, il devra montrer le feu blanc et faire le signal de brume d'un bâtiment au mouillage.

e) Les bateaux de pêche et les embarcations non pontées peuvent, en toute circonstance, faire usage d'un feu intermittent (c'est-à-dire alternativement montré et caché), en plus des autres feux exigés par cet article. Tous les feux intermittents montrés par un bateau qui chalute, drague ou pêche avec un filet à drague quelconque, devront être montrés de l'arrière du bateau.

Toutefois, si le bateau est tenu par l'arrière à son chalut, à sa drague ou à son filet à-drague, le feu intermittent devra être montré de l'avant.

f) Chaque bateau de pêche ou embarcation non pontée étant à l'ancre, entre le coucher et le lever du soleil, devra montrer un feu blanc visible tout autour de l'horizon, à une distance d'un mille au moins.

g) Par temps de brume, un bateau en pêche avec des filets flottants ou dérivants et attaché à ses filets, un bateau chalutant, draguant ou pêchant avec des filets à drague quelconques, un bateau pêchant à la ligne et ayant ses lignes dehors, devra, à intervalle de deux minutes au plus, sonner alternativement du cornet de brume et de la cloche.

Éclairage des chalutiers.

En ce qui concerne les chalutiers, en attendant la réglementation définitive à intervenir, leur éclairage est réglé comme suit

Les navires pêchant au chalut, c'est-à-dire avec un appareil draguant le fond de la mer, doivent :

1° Si ce sont des navires à vapeur, porter dans la même position que le feu blanc mentionné à l'article 2 (*a*), un fanal tricolore construit et fixé de manière à montrer à la fois une lumière blanche depuis l'avant jusqu'à deux quarts de chaque bord, une lumière verte à tribord et une lumière rouge à bâbord, depuis deux quarts à partir de l'avant jusqu'à deux quarts sur l'arrière du travers de leur bord respectif; et porter, en outre, à $1^m,83$ au moins et $3^m,66$ au plus au-dessous de ce feu tricolore, un feu blanc dans un fanal construit de façon à projeter une lumière claire, uniforme et sans interruption tout autour de l'horizon.

2° Si ce sont des navires à voiles, ils doivent porter un feu blanc dans un fanal construit et fixé de manière à projeter une lumière claire, uniforme et sans interruption, tout autour de l'horizon; ils pourront aussi, lorsqu'ils s'approcheront d'un autre bâtiment ou lorsqu'ils en verront un s'approcher, brûler une torche assez à temps pour prévenir une collision.

Tous les feux mentionnés aux §§ 1° et 2° ci-dessus doivent être visibles d'une distance d'au moins deux milles.

un feu blanc ou un feu provisoire d'une nature quelconque (*flare-up*).

Le feu blanc mentionné dans cet article peut être fixe et placé dans un fanal, mais, dans ce cas, le fanal doit être muni d'écrans et disposé de telle sorte qu'il projette une lumière non interrompue sur un arc de l'horizon de 12 rumbs ou quarts du compas, soit 6 rumbs de chaque bord à partir de l'arrière; ce feu doit être visible d'au moins 1 mille et placé autant que possible à la même hauteur que les feux de côté.

ARTICLE 11.

Feux des bâtiments au mouillage. — Un navire de moins de $45^{m},72$ de longueur, lorsqu'il est au mouillage, doit porter à l'avant, dans l'endroit où il peut être le plus apparent, mais à une hauteur n'excédant pas $6^{m},10$ au-dessus du plat-bord, un feu blanc dans un fanal disposé de manière à projeter tout autour de l'horizon une lumière claire, uniforme et non interrompue à une distance d'au moins 1 mille.

Un navire de $45^{m},72$ ou plus de longueur, lorsqu'il est au mouillage, doit porter à la partie avant, à une hauteur au-dessus du plat-bord de $6^{m},10$ au moins et de $12^{m},19$ au plus, un feu semblable à celui qui a été mentionné dans le paragraphe précédent, et à l'arrière ou près de l'arrière, un second feu pareil qui doit être à une hauteur telle, qu'il ne se trouve pas à moins de $4^{m},57$ plus bas que le feu de l'avant.

On prendra pour la longueur du navire celle qui est donnée par son certificat d'inscription ou d'immatriculation.

Tout navire échoué dans un chenal ou près d'un chenal doit porter le feu ou les feux mentionnés ci-dessus, ainsi que les deux feux rouges prescrits par l'article 4 (*a*).

ARTICLE 12.

Feux provisoires et signaux pour appeler l'attention. — Tout navire peut, s'il le juge nécessaire pour appeler l'attention, montrer en plus des feux prescrits par les présentes règles, un feu provisoire d'une nature quelconque (*flare-up*) ou faire

usage de tout signal détonant ne pouvant être pris pour un signal de détresse.

ARTICLE 13.

Feux de position ou de signaux. — Les présentes règles ne doivent en rien gêner la mise à exécution des prescriptions spéciales édictées par un gouvernement quelconque, quant à un plus grand nombre de feux de position ou de signaux à mettre à bord des bâtiments de guerre au nombre de deux ou davantage, ainsi qu'à bord des bâtiments à voiles naviguant en convoi; non plus que l'emploi des signaux de reconnaissance adoptés par les armateurs avec l'autorisation de leur gouvernement respectif et dûment enregistrés et publiés.

ARTICLE 14.

Navire à vapeur faisant route à la voile seule. — Tout navire à vapeur faisant route à la voile seulement, mais ayant sa cheminée dressée, doit porter de jour à l'avant, à l'endroit où il sera le plus apparent, un ballon noir ou une marque noire de $0^m,61$ de diamètre.

Signaux phoniques pour la brume, etc.

ARTICLE 15.

Signaux phoniques de brume, de brouillard ou de neige. — Tous les signaux prescrits par le présent article pour les navires faisant route devront être produits :

1° A bord des navires à vapeur, au moyen du sifflet ou de la sirène;

2° A bord des navires à voiles et des navires remorqués, au moyen du cornet de brume.

Les mots « son prolongé » employés dans cet article signifient un son de 4 à 6 secondes de durée.

Tout navire à vapeur doit être pourvu d'un sifflet ou d'une sirène d'une sonorité suffisante, actionnés par la vapeur ou par tout autre moteur pouvant la remplacer, et placé de telle sorte

que le son ne puisse être arrêté par aucun obstacle; il doit aussi être pourvu d'un cornet de brume actionné mécaniquement ainsi que d'une cloche, l'un et l'autre suffisamment puissants.

Dans tous les cas où les présentes règles prescrivent une cloche, on peut se servir d'un tambour à bord des navires turcs, ou d'un gong lorsque ces objets sont en usage à bord des petits navires de mer.

Tout navire à voiles, d'un tonnage brut de 20 tonnaux et au-dessus, doit avoir un cornet de brume et une cloche semblables.

Par les temps de brume, de brouillard, de bruine, de neige, ou pendant les forts grains de pluie, tant de jour que de nuit, les signaux décrits dans le présent article seront employés comme il suit :

a) Tout navire à vapeur ayant de l'erre doit faire entendre un son prolongé à des intervalles de deux minutes au plus.

b) Tout navire à vapeur en route, mais stoppé et n'ayant pas d'erre, doit faire entendre, à des intervalles ne dépassant pas deux minutes, deux sons prolongés séparés par un intervalle d'une seconde environ.

c) Tout navire à voiles faisant route doit faire entendre, à des intervalles n'excédant pas une minute, un son quand il est tribord amures, deux sons consécutifs quand il est bâbord amures, et trois sons consécutifs quand il a le vent de l'arrière du travers.

d) Tout navire au mouillage doit sonner la cloche rapidement pendant cinq secondes environ à des intervalles n'excédant pas une minute.

e) Tout navire qui remorque, tout navire employé à poser ou à lever un cable télégraphique, tout navire faisant route et ne pouvant se déranger de la route d'un navire qui s'approche, parce qu'il n'est pas maître de sa manœuvre ou qu'il ne peut manœuvrer comme l'exige ce règlement, devra, au lieu des signaux prescrits aux paragraphes (*a*) et (*c*) du présent article, faire entendre, à des intervalles ne dépassant pas deux minutes,

trois sons consécutifs, savoir : *un son prolongé suivi de deux sons brefs.* Un navire remorqué peut faire ce signal, mais il n'en fera pas d'autre.

Les navires à voiles et embarcations d'un tonnage brut de moins de 20 tonneaux ne sont pas astreints à faire les signaux mentionnés ci-dessus; mais, s'ils ne les font pas, ils doivent faire tout autre signal phonique d'une intensité suffisante à des intervalles ne dépassant pas une minute.

La vitesse des navires doit être modérée par temps de brume, etc.

ARTICLE 16.

Vitesse modérée en temps de brume, de brouillard, etc. — Tout navire, par temps de brume, de brouillard, de bruine, de neige, ou pendant les forts grains de pluie, doit aller à une vitesse modérée, en tenant attentivement compte des circonstances et des conditions existantes.

Tout navire à vapeur, en entendant, dans une direction qui lui paraît être sur l'avant de son travers, le signal de brume d'un navire dont la position est incertaine, doit, autant que les circonstances du cas le comportent, stopper sa machine et ensuite naviguer avec précaution jusqu'à ce que le danger de collision soit passé.

Règles de barre et de route. — Préliminaires. Risque de collision.

Constatation du risque de collision. — Le risque de collision peut, quand les circonstances le permettent, être constaté par l'observation attentive du relèvement au compas d'un navire qui s'approche.

Si ce relèvement ne change pas d'une façon appréciable, on doit en conclure que ce risque existe.

ARTICLE 17.

Entre deux navires à voiles. — Lorsque deux navires à voiles s'approchent l'un de l'autre, de manière à faire craindre une collision, l'un d'eux doit s'écarter de la route de l'autre comme il suit, savoir :

a) Tout navire courant largue doit s'écarter de la route d'un navire qui est au plus près.

b) Tout navire qui court au plus près bâbord amures doit s'écarter de la route d'un navire qui est au plus près tribord amures.

c) Lorsque deux navires courent largue avec le vent de bords opposés, celui qui reçoit le vent de bâbord doit s'écarter de la route de l'autre.

d) Lorsque deux navires courent largue avec le vent du même bord, celui qui est au vent doit s'écarter de la route de celui qui est sous le vent.

e) Tout navire vent arrière doit s'écarter de la route d'un autre navire.

ARTICLE 18.

Entre deux navires à vapeur. — Lorsque deux navires marchant à la vapeur font des routes directement opposées ou à peu près opposées, de manière à faire craindre une collision, chacun d'eux doit venir sur tribord de manière à passer par bâbord l'un de l'autre.

Cet article ne s'applique qu'aux cas où les navires ont le cap l'un sur l'autre ou presque l'un sur l'autre, en suivant les directions opposées, de telle sorte que la collision soit à craindre; il ne s'applique pas à deux navires qui, s'ils continuent leurs routes respectives, se croiseront sûrement sans se toucher.

Les seuls cas que vise cet article sont ceux dans lesquels chacun des deux bâtiments a le cap sur l'autre; en d'autres termes, les cas dans lesquels, pendant le jour, chaque bâtiment voit les mâts de l'autre navire l'un par l'autre ou à très peu près l'un par l'autre et tout à fait ou à très peu près dans le prolongement de son cap; et, pendant la nuit, le cas où cha-

que bâtiment est placé de manière à voir à la fois les deux feux de côté de l'autre.

Il ne s'applique pas au cas où, pendant le jour, un bâtiment en aperçoit un autre droit devant lui et coupant sa route, ni aux cas où, pendant la nuit, chaque bâtiment présentant son feu rouge voit le feu de même couleur de l'autre; ou chaque bâtiment présentant son feu vert voit le feu de même couleur de l'autre; ni aux cas où un bâtiment aperçoit droit devant lui un feu rouge sans voir de feu vert; ou aperçoit droit devant lui un feu vert sans voir de feu rouge; enfin, ni au cas où un bâtiment aperçoit à la fois un feu vert et un feu rouge dans toute autre direction que droit devant ou à peu près.

ARTICLE 19.

Entre deux navires à vapeur se croisant. — Lorsque deux navires marchant à la vapeur font des routes qui se croisent, de manière à faire craindre une collision, le bâtiment qui voit l'autre par tribord doit s'écarter de la route de cet autre navire.

ARTICLE 20.

Entre un navire à voiles et un navire à vapeur. — Lorsque deux navires, l'un à vapeur, l'autre à voiles, courent de manière à risquer de se rencontrer, le navire sous vapeur doit s'écarter de la route de celui qui est à voiles.

ARTICLE 21.

Interprétation. — Quand, d'après les règles tracées ci-dessus, l'un des navires doit changer sa route, l'autre bâtiment doit conserver la sienne et maintenir sa vitesse.

Nota. — Il peut se faire, par suite de temps couvert ou pour d'autres causes, que deux navires viennent à se trouver tellement rapprochés l'un de l'autre que la collision ne puisse être évitée par la manœuvre seule de celui qui doit laisser la route libre; dans ce cas, l'autre navire doit faire, de son côté, telle manœuvre qu'il jugera la meilleure pour empêcher l'abordage. (Voir articles 27 et 29.)

ARTICLE 22.

Éviter de couper la route d'un bâtiment sur l'avant. — Tout navire qui est tenu, d'après ces règles, de s'écarter de la route d'un autre navire doit, si les circonstances de la rencontre le permettent, éviter de couper la route de l'autre navire sur l'avant de celui-ci.

ARTICLE 23.

Diminuer de vitesse, stopper et même marcher en arrière. — Tout navire à vapeur qui est tenu, d'après ces règles, de s'écarter de la route d'un autre navire, doit, s'il s'approche de celui-ci, ralentir au besoin sa vitesse, ou même stopper ou marcher en arrière, si les circonstances le rendent nécessaire.

ARTICLE 24.

Navire qui en rattrape un autre. — Quelles que soient les prescriptions des articles qui précèdent, tout bâtiment qui en rattrape un autre doit s'écarter de la route de ce dernier.

Tout navire qui se rapproche d'un autre en venant d'une direction de plus de 2 quarts sur l'arrière du travers de ce dernier, c'est-à-dire qui se trouve dans une position telle par rapport au navire qui est rattrapé, qu'il ne pourrait, pendant la nuit, apercevoir aucun des feux de côté de celui-ci, doit être considéré comme un navire qui en rattrape un autre; et aucun changement ultérieur dans le relèvement entre les deux bâtiments ne pourra faire considérer le navire qui rattrape l'autre comme croisant la route de ce dernier au sens propre de ces règles, et ne pourra l'affranchir de l'obligation de s'écarter de la route du navire rattrapé jusqu'à ce qu'il l'ait tout à fait dépassé et paré.

Pendant le jour, un bâtiment qui rattrape un autre bâtiment ne pouvant pas toujours reconnaître avec certitude s'il est sur l'avant ou sur l'arrière de cette direction par rapport à ce dernier, doit, s'il y a doute, se considérer comme un navire qui en rattrape un autre et s'écarter de la route de celui-ci.

ARTICLE 25.

Navire à vapeur dans les passes. — Dans les passes étroites tout navire à vapeur doit, quand la prescription est d'une exécution possible et sans danger pour lui, prendre la droite du chenal ou du milieu du passage.

ARTICLE 26.

S'écarter de la route des bateaux de pêche. — Tout navire à voiles faisant route doit s'écarter de la route des navires à voiles ou embarcations pêchant avec des filets, des lignes ou des chaluts. Cette prescription ne donne pas aux navires ou embarcations, qui sont occupés à une opération de pêche, le droit d'obstruer un chenal fréquenté par des navires autres que des navires ou embarcations de pêche.

ARTICLE 27.

Circonstances particulières. — En suivant et en interprétant les prescriptions qui précèdent, on doit tenir compte de tous les dangers de navigation et de collision, ainsi que des circonstances particulières qui peuvent forcer de s'écarter de ces règles pour éviter un danger immédiat.

Signaux phoniques pour les navires qui s'aperçoivent l'un l'autre.

ARTICLE 28.

Signaux phoniques pour les navires en vue. — Les mots « son bref » employés dans cet article signifient un son d'environ une seconde de durée.

Lorsque des navires sont en vue l'un de l'autre, un navire à vapeur qui est en marche doit, en changeant sa route conformément à l'autorisation ou aux prescriptions de ce règlement, indiquer ce changement par les signaux suivants faits au moyen de son sifflet ou de sa sirène, savoir :

Un son bref pour dire : « Je viens sur tribord. » Deux sons brefs pour dire : « Je viens sur bâbord. » Trois sons brefs pour dire : « Je marche en arrière à toute vitesse. »

Observation absolue, en toutes circonstances, des précautions élémentaires.

ARTICLE 29.

Observation des précautions élémentaires. — Rien de ce qui est prescrit dans ces règles ne doit exonérer un navire ou son propriétaire, ou son capitaine, ou son équipage, des conséquences d'une négligence quelconque soit au sujet des feux ou des signaux, soit de la part des hommes de veille, soit enfin au sujet de toute précaution que commandent l'expérience ordinaire du marin et les circonstances particulières dans lesquelles se trouve le bâtiment.

Réserve relative aux règles de navigation dans les ports et à l'intérieur des terres.

ARTICLE 30.

Réserve des règlements des ports. — Rien dans ces règles ne doit entraver l'application des règles spéciales, dûment édictées par l'autorité locale, relativement à la navigation dans une rade, dans une rivière ou dans une étendue d'eau intérieure quelconque.

Signaux de détresse.

ARTICLE 31.

Signaux de détresse. — Lorsqu'un bâtiment est en détresse et demande des secours à d'autres navires ou à la terre, il doit faire usage des signaux suivants, ensemble ou séparément, savoir :

Pendant le jour.

1° Coups de canon ou autres signaux explosifs tirés à intervalles d'une minute environ;

2° Le signal de détresse du Code international indiqué par les signes N C;

3° Le signal de grande distance consistant en un pavillon

carré, ayant au-dessus ou au-dessous un ballon ou quelque chose ressemblant à un ballon ;

4° Un son continu produit par un appareil quelconque pour signaux de brume.

Pendant la nuit.

1° Coups de canon ou autres signaux explosifs tirés à intervalles d'une minute environ;

2° Flammes sur le navire, telles qu'on peut en produire en brûlant un baril à goudron, à huile, etc.;

3° Fusées ou bombes projetant des étoiles de toutes couleurs et de tous genres, ces fusées ou bombes lancées une à une à de courts intervalles;

4° Un son continu produit par un appareil quelconque pour signaux de brume.

Règles à suivre pour disposer les écrans des feux de côté. — Le bulletin officiel n° 13, année 1897, réglemente de la manière suivante l'installation des écrans des feux de côté à bord des bâtiments français.

1° Les écrans des feux de côté seront installés de telle sorte qu'une ligne joignant le bord intérieur de la mèche, s'il s'agit de lampes à huile, du filament électrique s'il s'agit de lampes

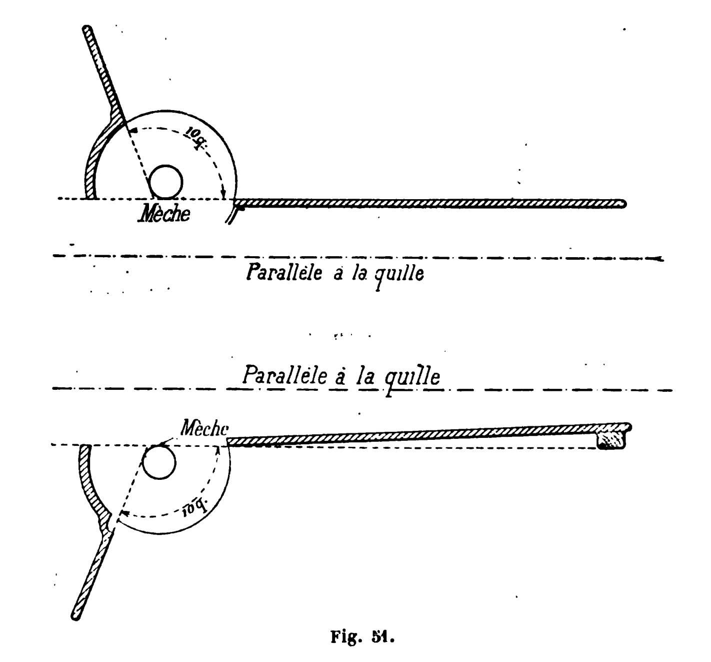


Fig. 51.

électriques, à la partie avant de l'écran ou à la face extérieure d'un taquet coulé à l'extrémité avant de l'écran, soit parallèle à la quille.

2° Ces écrans seront installés avec toute la rigidité désirable et sans employer de crochets mobiles qui ont l'inconvénient de laisser, après un court usage, un jeu suffisant pour que l'angle de l'écran avec une parallèle à l'axe varie avec les roulis ou les vents venant d'un bord ou de l'autre.

3° On n'emploiera pour les feux de côté, à défaut de lampes

électriques, que des lampes à pétrole, à l'exclusion des lampes à huile et surtout des bougies.

4° Les lampes à pétrole employées pour ces feux devront être munies de mèches circulaires dont le diamètre sera au minimum 25 $^{m}/_{m}$ et au maximum 50 $^{m}/_{m}$.

5° Toutes les fois que le fanal lui-même ne limitera pas d'une façon suffisamment précise un champ d'éclairement de 2 quarts sur l'Æ, il devra être installé un écran Æ, disposé de façon que la ligne joignant le bord intérieur de la mèche ou du filament électrique à l'extrémité de cet écran fasse avec l'axe du bâtiment un angle de 10 quarts.

Commentaires. — Les règles les plus importantes parmi toutes celles qu'édicte le règlement international sont celles qui ont trait aux manœuvres à faire de nuit en cas de rencontre. Il est utile de les résumer en les accompagnant de quelques observations.

1° Si l'on aperçoit un feu rouge par bâbord ou un feu vert par tribord, en un mot, si les deux navires se montrent le même feu, chacun d'eux peut continuer sa route. Cependant, comme il est possible que les deux bâtiments arrivent à passer très près l'un de l'autre, il y a toujours lieu de veiller.

2° Si on voit droit devant soi deux feux de route, il faut venir franchement sur la droite.

3° Quand on aperçoit à la fois un feu vert et un feu rouge dans toute autre direction que l'avant ou à peu près, il n'y a pas à manœuvrer. Dans le cas où l'on serait à la voile, sans vitesse, on brûlerait des artifices pour éveiller l'attention.

4° Si l'on découvre droit devant et près de soi un feu vert, il faut venir sur la gauche; si c'est un feu rouge, il faut venir sur la droite. Dans les deux cas, et à moins que les bâtiments ne soient très rapprochés, une légère embardée suffira généralement.

5° Quand on aperçoit par tribord un feu rouge, le choix de la manœuvre à faire devient délicat, à cause de l'indécision dans laquelle on se trouve relativement à la route suivie par le bâtiment aperçu.

Soit, pour prendre un exemple :

Un navire à vapeur A en marche le cap au nord et apercevant dans le N. N. E. le feu rouge d'un bâtiment B.

Les routes des deux bâtiments se croisent sur leur avant, mais A, qui d'après l'article 19 doit manœuvrer, peut savoir seulement que B a le cap entre le S. S. O. et le N. O.

Si on suppose B à voiles, le raisonnement fait par A continuera à être vrai, mais la direction du vent limitera parfois les incertitudes. Si cette direction est Sud, par exemple, dans le cas considéré, il est certain que B ne peut gouverner qu'entre l'O. S. O. et le N. O., puisqu'il ne serre pas le vent plus près que 6 quarts. Ainsi, le système actuel ne fait connaître qu'à 10 quarts près la route suivie par un navire à vapeur. Quand le bâtiment rencontré est sous voiles, l'incertitude diminue dans bien des cas, puisque la direction du vent fournit deux angles de 6 quarts chacun dans lesquels le navire ne peut faire route. C'est cette indétermination qui n'a pas permis au règlement de préciser le bord sur lequel il faut venir pour éviter un abordage.

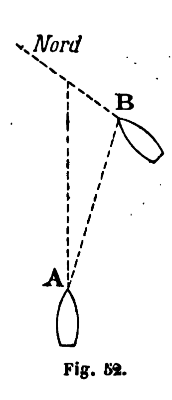


Fig. 52.

Au reste, la direction de la route du bâtiment aperçu n'est nullement indispensable à connaître. Ce qu'il faut déterminer, avant tout et le plus rapidement possible, c'est s'il existe ou non danger de collision.

Le feu aperçu par tribord peut être assez rapproché et situé dans un relèvement tel que ce danger soit évident ; dans ce cas, il faut manœuvrer immédiatement comme il est dit à l'article 2. Mais lorsque, l'atmosphère étant assez pure pour qu'on puisse attribuer aux feux une portée comparable à celle que leur impose le règlement, on estime que la distance qui sépare les deux bâtiments est encore assez grande pour qu'il n'y ait aucune urgence à prendre une décision, il convient de relever au compas le feu que l'on vient d'apercevoir et de le suivre attentivement pendant quelques minutes. Si le relèvement ne change pas d'une

façon appréciable on doit en conclure que le risque de collision existe.

Si, au contraire, le relèvement change rapidement il n'y aura généralement pas de danger d'abordage.

Cependant, il faut remarquer que le règlement international ne détermine en aucune façon à quel point de la longueur du navire la ligne qui joint les deux feux de côté coupe le plan longitudinal. Sur certains grands paquebots modernes, ces feux

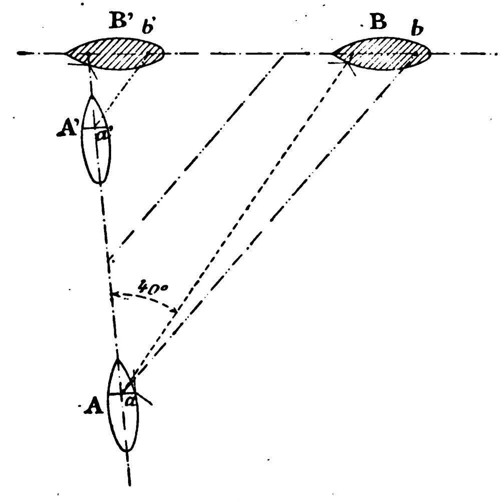


Fig. 53.

se trouvent très près de l'avant, sur beaucoup de vapeurs de charge ils sont, au contraire, voisins de l'arrière. Il ne suffit donc pas que le relèvement d'un des feux de route varie rapidement pour qu'on soit certain de ne pas aborder le navire aperçu en un point quelconque de sa longueur (1).

Ainsi dans le cas de la figure 53, pendant que A parcourt 3 fois sa longueur, il voit le relèvement du feu rouge de B varier de 40° environ et cependant l'abordage aura lieu, puisque le

(1) C'est surtout dans les parages où l'on est exposé à apercevoir un bâtiment inopinément et à petite distance, à l'entrée d'un port par exemple, qu'il y aura lieu de tenir compte de cette considération.

point *b* du navire B reste en relèvement constant pour un observateur *a* situé sur la passerelle de A.

De la considération citée plus haut (3°) au sujet de deux navires se montrant le même feu, on a souvent conclu qu'en manœuvrant de façon à présenter le plus rapidement possible le feu de même couleur que celui que l'on a aperçu, on évitait toute chance de rencontre. Cette manœuvre peut cependant être très dangereuse à tenter quand on a un grand rayon de giration et que le bâtiment pour lequel on est obligé de manœuvrer est suffisamment rapproché, sans qu'on puisse exactement apprécier la distance à laquelle il se trouve. On s'expose, en effet, à aborder le navire dans les conditions les plus graves, c'est-à-dire sous une incidence voisine de la normale. Le danger auquel on s'expose est d'ailleurs d'autant plus grand que l'abatée à faire est plus considérable.

En résumé, quand il y a risque d'abordage et que l'on doit manœuvrer, deux cas peuvent se présenter :

1° On a la place suffisante pour évoluer sur la droite :

Dans cette circonstance et en interprétant littéralement l'article 22 par lequel il est prescrit d'éviter de couper la route d'un bâtiment en passant sur son avant quand on est dans l'obligation de se déranger pour lui, on voit que la manœuvre à faire consiste, soit à mettre le cap sur l'arrière du bâtiment aperçu et à continuer dans la direction ainsi obtenue jusqu'à ce qu'on ait passé derrière lui, soit à diminuer de vitesse ou même exceptionnellement à stopper, de manière à le laisser passer franchement sur l'avant à soi.

2° On n'a pas la place à évoluer sur la droite :

Il faut alors diminuer franchement de vitesse, ou stopper, ou même battre en arrière, ou bien encore, suivant les circonstances, venir sur la gauche en modifiant au besoin l'allure de la machine pour laisser passer le bâtiment que l'on craint d'aborder.

On doit, du reste, toujours manœuvrer de bonne heure et ne jamais négliger d'indiquer le parti que l'on a pris, de jour comme de nuit, en marquant nettement la manœuvre et en fai-

sant entendre un son bref au moyen du sifflet ou de la sirène si l'on vient sur la droite, deux sons brefs si l'on vient sur la gauche, trois sons brefs si l'on marche en arrière, ainsi que le prescrit l'article 28 du règlement.

Navigation par temps de brume. — D'après l'article 16, tout navire à vapeur, en entendant dans une direction qui lui paraît être sur l'avant de son travers, le signal de brume d'un navire dont la position est incertaine, doit, autant que les circonstances le comportent, stopper sa machine et ensuite naviguer avec précaution jusqu'à ce que le danger de collision soit passé.

La règle ci-dessus, bien qu'excellente, n'a pas été imposée d'une manière absolue car, dans certains parages, un bâtiment ne saurait stopper sans s'exposer à un grave danger, tel que celui d'être jeté à la côte par un courant violent. Elle est d'ailleurs inapplicable pour des bâtiments naviguant en escadre, car elle aurait pour résultat de jeter le désordre dans la ligne et d'occasionner tout au moins des séparations, sinon des abordages.

Le règlement n'a pas pu davantage fixer une vitesse maximum qu'il serait interdit de dépasser en temps de brume; telle vitesse qui semblerait exagérée dans la généralité des cas serait insuffisante dans d'autres circonstances pour assurer au bâtiment une navigation exacte et précise (1).

Il serait évidemment à désirer que l'allure adoptée fût choisie en tenant compte de la plus ou moins grande opacité de la brume, et de telle sorte que l'on fût certain de pouvoir arrêter le bâtiment dans une longueur au plus égale à la portée de la vue dans les circonstances atmosphériques actuelles; mais, outre qu'il est des brumes si intenses que même un bâtiment de faible tonnage ne pourrait être certain d'obtenir ce résultat en réduisant son allure à 3 ou 4 nœuds, une trop grande diminution de vitesse peut, on l'a déjà dit, présenter de graves dangers.

Toutefois, dans la plupart des cas, il n'y aura aucun incon-

(1) D'autre part, on se heurterait pour arriver à une entente à ce sujet, à des résistances intéressées et puissantes.

vénient à appliquer la règle et à stopper dès qu'on entendra sur l'avant du travers le son d'un sifflet ou d'une sirène. La vitesse sera ainsi réduite rapidement dans de grandes proportions, on continuera ensuite à naviguer avec précaution tout en restant manœuvrant.

Pendant la brume, le plus grand silence doit être observé à bord pour qu'aucun bruit venant de l'extérieur ne puisse échapper à ceux qui veillent. En outre, quand la brume est intense, le personnel mécanicien est maintenu aux postes de manœuvre avec l'ordre d'être prêt à lancer les machines à toute vitesse en arrière. Si le bâtiment ne possède pas de servo-moteur pour la manœuvre du gouvernail, les roues à bras doivent être garnies d'autant d'hommes qu'il est nécessaire pour mettre toute la barre d'un bord le plus rapidement possible.

Enfin, dans les parages où on peut mouiller, et quand l'état de la mer le permet, les ancres sont mises en mouillage. Les portes étanches sont, autant que possible, maintenues fermées.

ARTICLE 2. — MANŒUVRE A FAIRE QUAND UN ABORDAGE EST IMMINENT. — MISE A L'EAU DES EMBARCATIONS. — SAUVETAGE DU PERSONNEL.

Manœuvre à faire quand un abordage est imminent. — Le règlement international a soin de spécifier que, dans cette éventualité, le navire qui d'après les règles devrait s'efforcer de laisser à l'autre la route libre, ne peut être seul à manœuvrer, mais que l'autre navire doit faire, de son côté, telle manœuvre qu'il jugera la meilleure pour éviter l'abordage (art. 21, Nota).

Les efforts communs n'ont de chance d'aboutir que s'ils sont concordants, aussi voit-on l'intérêt qui s'attache à ce que le premier des deux navires qui aperçoit l'autre fasse connaître immédiatement, au moyen de signaux phoniques, la décision qu'il a prise et surtout le bord sur lequel il vient.

Il ne saurait exister aucune règle pour indiquer le parti à prendre dans toutes les circonstances, le coup d'œil et le sang-froid seront les meilleurs guides en de telles occasions. Cependant, on peut remarquer qu'en dehors du cas où les deux navires qui s'aperçoivent font des routes directement opposées, cas exceptionnel d'ailleurs, la collision sera d'autant plus grave qu'au moment du choc les routes des deux navires feront entre elles un angle plus voisin de 90°. Il faut donc que les bâtiments, tout en manœuvrant pour casser leur erre, cherchent à évoluer le plus rapidement possible de manière à substituer à l'abordage un frôlement toujours moins dangereux.

Sur les bâtiments à deux hélices, il conviendra même de décider, suivant les qualités du navire, s'il est préférable de battre en arrière à toute vitesse avec les deux machines, en renonçant à utiliser toute l'action du gouvernail, ou, au contraire, de se contenter de stopper un bord et de faire en arrière de l'autre pour hâter l'évolution du bâtiment.

Certains navires, impuissants à casser rapidement leur erre, mais qui, en revanche, tournent avec facilité dans un espace restreint doivent, en pareille occurrence, s'attacher surtout à abattre rondement, tandis que d'autres bâtiments doués de puissantes machines et de médiocres qualités évolutives, ne peuvent guère compter, pour amortir le choc et peut-être l'éviter, que sur l'effet de leurs hélices lancées à toute vitesse en arrière.

Si les bâtiments se trouvent dans des parages où la hauteur du fond permet de mouiller, ils ne doivent pas hésiter à sacrifier au besoin leurs ancres en les laissant tomber l'une après l'autre, en commençant par celle du bord sur lequel ils veulent abattre.

En tous cas, dès que l'on juge une rencontre imminente, il faut avoir soin de faire fermer les portes étanches. On ne saurait trop se hâter, car cette opération demande toujours un certain temps.

Mise à l'eau des embarcations. — Sauvetage du personnel. — Dès qu'un abordage s'est produit et qu'une voie d'eau s'est déclarée à bord d'un bâtiment, son équipage est rappelé aux postes de combat s'il s'agit d'un navire de guerre, aux postes prévus pour cette éventualité s'il s'agit d'un navire de

commerce. Le Commandant fait prendre, parmi les mesures indiquées au chapitre X du présent manuel, toutes celles que comporte la situation.

Quand tous les moyens dont dispose le bâtiment sont reconnus impuissants à franchir la voie d'eau et à sauver le navire, le commandant ordonne d'amener les embarcations et de se préparer à évacuer l'équipage.

En même temps des secours sont demandés par signal à tous les bâtiments en vue.

Toutes les embarcations immédiatement utilisables sont amenées par leur armement régulier. Les patrons et les brigadiers embarquent seuls.

Cela fait, on tente de mettre en dehors la chaloupe et les embarcations qui se trouvent sur leurs chantiers. Si le temps manque, on se contente de les désaisir et de les décoincer, on rabat les parties mobiles des chantiers, s'il en existe; les drômes sont fortement saisies sur les bancs au centre de l'embarcation.

Si le bâtiment s'incline, les embarcations hissées sur les portemanteaux du bord opposé à la bande et que les formes de la coque ne permettent pas d'amener à la mer, sont rentrées en dedans et déposées sur le pont, autant que possible dans un endroit bien dégagé. Leurs bossoirs sont aussitôt repoussés en dehors et maintenus dans cette position par leurs bras qui doivent être solidement tournés. Toutes les manœuvres passant à l'aplomb des embarcations sont coupées de manière à permettre à celles-ci de rester à la surface ou d'y revenir quand le bâtiment coulera. Les drômes sont saisies sur les bancs.

Tous les objets mobiles susceptibles de flotter sont désaisis. Il est bon, du reste, que cette éventualité ait été prévue à l'avance et que ces objets soient marqués d'un signe très apparent. Les saisines des bouées de sauvetage sont coupées. Si le bâtiment ne possède pas un nombre de ceintures suffisant pour que chaque personne embarquée soit munie de la sienne (1), la distribution des ceintures disponibles doit être faite par les

(1) Sur certains paquebots, on trouve une ceinture auprès de chaque couchette.

hommes désignés à cet effet, en commençant par les femmes et les enfants quand il s'en trouve à bord, et, à défaut par les malades, les blessés, par ceux, enfin, dont l'inaptitude à la natation est reconnue.

Avant de laisser monter sur le pont le personnel mécanicien, l'officier chargé des machines fait fermer soigneusement les soupapes d'arrêt du collecteur de vapeur des machines principales et soulager les soupapes de sûreté. Si on en a le temps, les prises de vapeur des appareils d'alimentation indépendants sont ouvertes en grand, les registres des machines motrices sont fermés et, par surcroît de précaution, on s'assure que les mises en train sont à mi-course (1).

Cela fait, le personnel mécanicien va se ranger sur le pont à la place qui lui est assignée.

L'officier chargé des machines s'assure par lui-même qu'il ne reste personne dans les fonds et, en montant, il fait fermer derrière lui toutes les ouvertures, hublots, panneaux, portes étanches qui seraient restées ouvertes.

Une fois ces dispositions prises, les hommes de l'équipage et les passagers sont rangés sur le pont, les officiers les répartissent par petits groupes dont ils surveillent personnellement l'embarquement, au fur et à mesure que les embarcations se présentent devant les échelles ou les coupées désignées.

L'évacuation doit toujours commencer par les malades et les blessés.

Dispositions concernant les embarcations amenées. — Les embarcations amenées se tiennent le long du bord sur les faux-bras. Ceux-ci ne doivent en aucun cas être tournés aux bancs ou à l'étrave mais sont simplement tenus à la main. Les patrons et les brigadiers veillent attentivement les mouvements du bâtiment et se tiennent prêts à déborder.

D'une manière générale, les embarcations doivent se porter vers l'extrémité du navire qui est actuellement la plus élevée.

(1) Il faut éviter à tout prix que les machines soient en marche au moment où le bâtiment coulera. Lors du naufrage du *Victoria*, un grand nombre d'hommes qui nageaient le long du bord ont été tués par les hélices tournant encore.

Si cette extrémité est l'arrière, il y a lieu de ne pas se tenir à l'aplomb des hélices qui peuvent émerger tout d'un coup. A l'avant il faut se garder de se laisser prendre sous les pattes d'ancre.

Si les circonstances le comportent, les embarcations reçoivent des vivres.

Envoi de secours. — La circulaire ministérielle du 11 octobre 1898 fixe la composition de la drôme d'embarcations à rames à délivrer aux différents types de navires de la flotte.

Comme l'indique le tableau ci-joint, les embarcations d'un bâtiment de guerre ne peuvent porter qu'une fraction de son équipage variant, suivant le type du navire, des 53 % aux 75 % de l'effectif total.

Un bâtiment moderne de la marine française, complètement armé, ne pourra donc jamais opérer le sauvetage de tout son équipage au moyen de ses seules embarcations. Si l'abordeur, ou tout autre navire, ne peut venir à son secours, il ne lui restera d'autre ressource que de construire un radeau. (Voir Chapitre X.)

Généralement, quand deux navires se sont abordés, leurs avaries sont d'inégale importance et l'un des deux peut contribuer au sauvetage de l'autre.

Si la mer est mauvaise, le bâtiment de secours tentera de se placer au vent et à petite distance du navire dont la disparition est imminente. Il filera de l'huile en quantité suffisante pour permettre d'effectuer sans trop de danger l'évacuation de l'équipage. Si l'état du temps le permet, il armera ses embarcations.

Celles-ci devront éviter, autant que possible, de gêner la mise à l'eau des embarcations du bâtiment secouru ; elles se tiendront sur les avirons jusqu'à ce qu'on leur ait fait signe d'approcher.

Elles accosteront alors en prenant toutes les précautions indiquées plus haut au sujet des hélices et des ancres ; on évitera avec la plus grand soin de tourner ou de laisser engager les faux-bras qui pourraient avoir été lancés pour faciliter l'accostage, ainsi que les échelles, cordes à nœuds, garants d'embarcations par lesquels descendront les naufragés. Cette précaution est essentielle.

	Canonnières cuirassées.				Cano
	De 75 à 95.	Nombre d'hommes portés.	De 96 à 120.	Nombre d'hommes portés.	De … et au-de
Chaloupe	Néant	»	Néant	»	Néa
Grand canot	Néant	»	Néant	»	Néa
Canot-major	Néant	»	Néant	»	Néa
Canots de service	1 de 6m	19	1 de 7m50	31	1 de
Canot du Commandant	Néant	»	Néant	»	Néa
Baleinières	2 de 7m	24	2 de 7m	24	2 de
Youyous	1 de 5m	12	1 de 5m	12	1 de
	TOTAUX. .	55		67	

	Avisos.				
	De 50 et au-dessous.	Nombre d'hommes portés.	De 51 à 75.	Nombre d'hommes portés.	De 76 à 100.
Chaloupe	Néant	»	Néant	»	Néant
Grand canot	Néant	»	Néant	»	1 de 7m
Canot-major	Néant	»	Néant	»	1 de 6m
Canots de service	Néant	»	Néant	»	Néant
Canot du Commandant	Néant	»	Néant	»	Néant
Baleinières	2 de 6m	20	2 de 7m	24	2 de 6m
Youyous	1 de 3m50	7	1 de 5m / 1 de 3m50	12 / 7	1 de 3m50
	TOTAUX. .	27		43	

NOTA. — Les cuirassés de croisière dont le type ne semb

Pour la détermination du nombre d'hommes qui devront pouvoir être por
de 53 % de l'effectif total officiers compris. Cette fraction a même été portée à

de la flotte. R. O. P. M.

De 501 à 550.	Nombre d'hommes portés.	De 551 à 600.	Nombre d'hommes portés.
1 de 10m50	82	1 de 11m	98
Néant	»	Néant	»
1 de 9m50	47	1 de 10m	50
1 de 9m50	47	1 de 10m	50
1 de 8m	34	1 de 8m50	39
1 de 8m	34	1 de 8m	34
1 de 8m50	30	2 de 8m50	30
8m	24	2 de 8m	24
	298		325

Une fois l'évacuation terminée ou le bâtiment disparu, le bâtiment de secours se portera sur le lieu du sinistre en s'efforçant d'y arriver sans erre, pour recueillir les embarcations et les hommes qui se seront jetés à la nage. Des bouts de filin de toute sorte, des échelles..... etc., seront suspendus le long du bord; on veillera cependant à ce que les hélices ne puissent être engagées.

Dispositions communes à toutes les embarcations. — Autant que possible, le commandement de chaque embarcation, tant de l'abordeur que de l'abordé, doit être confié à un officier ou, à défaut, à un sous-officier expérimenté.

Le chef d'une embarcation employée à un sauvetage doit mettre toute son attention à ne pas la laisser surcharger. Les chiffres inscrits dans le tableau ci-joint constituent, à cet égard, une précieuse indication.

Si la mer n'est pas très belle, il ne devra pas les laisser dépasser, car l'embarcation ne tarderait pas à remplir ou à chavirer.

C'est donc pour lui un impérieux devoir de s'éloigner du bâtiment en danger dès qu'il a reçu le nombre de naufragés qu'il s'est fixé.

Il devra s'attacher à faire asseoir tout le monde soit sur les bancs soit dans le fond du canot et exigera ensuite l'immobilité de la part des passagers, de manière à ce que l'embarcation n'éprouve aucun balancement anormal et que la manœuvre des avirons ou des gaffes soit toujours possible.

S'il y a lieu de recueillir un homme à la mer, le patron veillera à ce que le naufragé soit soutenu jusque par le travers de la chambre et embarqué ainsi à l'arrière par les deux ou trois personnes qui se trouveront le plus à portée. De cette façon, les avirons ne seront pas engagés et l'embacartion pourra être maintenue debout à la lame.

CHAPITRE VI

Navigation en Escadre.

ARTICLE I. — DIVERS ORDRES DANS LESQUELS PEUT ÊTRE FORMÉE UNE ESCADRE.

Fractionnement d'une armée navale. — Une armée navale se fractionne en Escadres qui se composent elles-mêmes de deux ou plusieurs Divisions, chaque division comprenant deux ou plusieurs bâtiments, généralement trois.

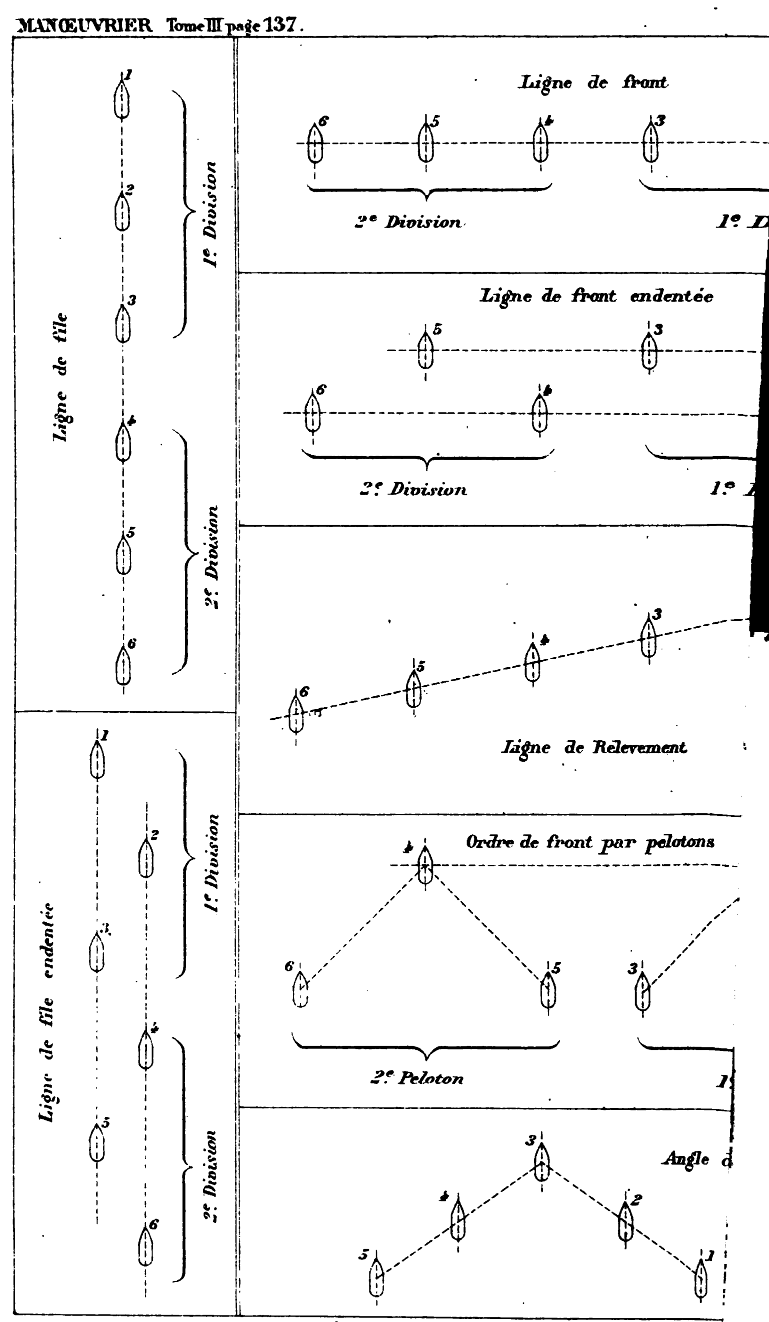
On peut également répartir les Divisions d'une Escadre en deux demi-Escadres.

Chaque Division ou demi-Escadre reçoit dans le corps dont elle fait partie un numéro d'ordre qui lui assigne un poste déterminé dans les diverses figures géométriques que peut affecter ce corps quand il se range en ordre, soit pour naviguer, soit pour combattre.

De même, il est donné à chaque bâtiment dans l'Escadre dont il fait partie un numéro d'ordre qui détermine avec précision le poste que doit occuper ce bâtiment dans les diverses figures géométriques que peut affecter cette escadre.

Définitions. — Les différentes manières dont les bâtiments d'une Escadre peuvent être disposés les uns par rapport aux autres, soit pour la navigation, soit pour le combat, s'appellent des ordres. Pour former et maintenir un ordre quelconque, il est nécessaire de connaître :

a) Le signal d'ordre.



(1) Cette forme de peloton usitée dans la marine anglaise est connue sous le nom de.

b) La distance.
c) L'intervalle.
d) Le régulateur.
e) La route.
f) La vitesse.

a) *Signal d'ordre.* Le signal d'ordre indique une figure géométrique analogue à celle que doit affecter l'armée; cette figure est complètement déterminée quand on connaît la distance et l'intervalle.

b) *Distance.* La distance est la longueur, mesurée en centaines de mètres, qui sépare les bâtiments consécutifs d'une même Escadre ou d'une même Division, lorsque ces bâtiments sont sur le même gisement. La distance est toujours comptée de grand mât à grand mât. On donne le nom de distance normale à une valeur déterminée de la distance qui convient aux cas les plus généraux de la navigation et du combat; sans signal, les bâtiments mettent entre eux la distance normale.

c) *Intervalle.* L'intervalle est la longueur comptée en centaines de mètres qui, dans les divers ordres, sépare les chefs constitutifs de l'ordre; sans signal, les demi-Escadres ou les Divisions mettent entre elles l'intervalle normal qui est d'autant de fois la distance normale qu'il y a de bâtiments dans celle des demi-Escadres ou des Divisions qui en contient le plus grand nombre.

d) *Régulateur.* Pour maintenir avec précision une distance et un intervalle quelconques, il faut que les bâtiments conservent la même vitesse, qu'ils aient pour se guider un point de repère, un terme de comparaison, un régulateur en un mot. Ce régulateur prend le nom de Guide Général.

Quand l'escadre est fractionnée, alors même que ses divers éléments restent à portée de vue les uns des autres, il pourrait être difficile à tous les bâtiments de se régler sur un guide unique; aussi, chaque Division, chaque demi-Escadre a-t-elle un guide particulier.

Suivant le cas, celui-ci se règle sur le guide général ou sur le guide particulier qui le précède immédiatement du côté du guide général.

e) ***Route.*** Pour que la figure formée par l'escadre ne soit pas altérée quand celle-ci se déplace, il faut que les bâtiments fassent tous à la même vitesse des routes parallèles et de même sens. L'amiral signale la route vraie en degrés. Le guide général, les guides particuliers prennent à leur compas le cap qui correspond à la route signalée. Chaque bâtiment s'attache à suivre exactement son guide, et, sauf dans des cas particuliers, quand l'escadre se trouve dans des parages à courants, par exemple, à naviguer dans ses eaux.

f) ***Vitesse.*** L'amiral règle la vitesse en signalant le nombre de tours d'hélice que donnera, par minute, le bâtiment amiral. Chaque bâtiment en conclut, à l'aide de son coefficient de marche, le nombre de révolutions que doivent donner ses machines dans le même espace de temps pour lui communiquer la même vitesse.

Si l'amiral ne fait pas de signal de vitesse, tous les bâtiments prennent celle qui a été prescrite pour ce cas par un ordre permanent et qui porte le nom de vitesse normale.

On appelle coefficient de marche le rapport du nombre de tours donnés par un bâtiment au nombre de tours donnés par le bâtiment amiral, pour obtenir une même vitesse. Ce rapport reste sensiblement constant pour des bâtiments analogues, quelle que soit l'allure, mais si l'escadre est composée de bâtiments très différents, il n'en est plus de même, car l'état de la mer, la force du vent, ont des effets essentiellement variables suivant les divers types de navires. On verra plus loin le procédé employé pour la détermination du coefficient de marche.

Nomenclature des ordres principaux. — Les ordres les plus généralement adoptés sont les suivants (fig. 54) :

Ordres simples ou sur une seule ligne.

1° ***La Ligne de file,*** où les bâtiments sont rangés dans les eaux les uns des autres. Celui qui est en tête se nomme chef de file, celui qui est en queue se nomme serre-file.

2° ***La Ligne de front*** où les bâtiments se relèvent sur la perpendiculaire à la route.

3° ***La Ligne de relèvement*** où les bâtiments se relèvent sur une ligne droite, oblique à la direction de la route.

Ordres composés.

4° *L'ordre en colonnes.* Dans cet ordre, chaque Division ou demi-Escadre est en ligne de file, les chefs de file étant en ligne de front. Les guides particuliers occupent dans chaque groupe le même poste que le guide général dans le groupe dont il fait partie.

5° *Ordre de file par divisions.* Chaque Division ou demi-Escadre est en ligne de front, les chefs de Division ou de demi-Escadre étant en ligne de file.

6° *Ordre de file par pelotons.* Une division de trois bâtiments est formée en peloton lorsqu'elle affecte la figure d'un triangle. Dans l'ordre de file par pelotons, les Divisions formées en pelotons sont rangées les unes derrière les autres, les chefs de peloton étant en ligne de file.

7° *Ordre de front par pelotons.* Les divisions sont formées en pelotons, les chefs de Division étant en ligne de front.

8° *Angle de chasse.* Dans cet ordre, les bâtiments de l'Escadre sont rangés sur deux lignes formant entre elles un angle saillant.

9° *Angle de retraite.* Les bâtiments sont rangés sur deux lignes formant entre elles un angle rentrant.

Endentement. La ligne de file et la ligne de front, de même que les ordres qui en dérivent, ordres en colonnes, ordres de file par Divisions ou demi-Escadres, peuvent être endentées.

Pour exécuter ce mouvement, le guide ne bouge pas; les deux bâtiments qui l'avoisinent à l'avant et à l'arrière, ou à droite et à gauche, ainsi que tous les autres, de deux en deux à partir de ceux-là, déboitent sur la droite ou sur la gauche de 50 mètres ou plus si l'amiral le signale, quand l'escadre est en ligne de file ou en ordre en colonnes; de 100 mètres en arrière si l'escadre est en ligne de front ou en ordre de file.

Article 2. — Manœuvres qu'un batiment exécute pour prendre un ordre donné ou pour passer d'un ordre a un autre.

Les différents mouvements que l'on peut faire exécuter à des bâtiments destinés à se former en ordre constituent, suivant le cas, une Formation ou une Évolution.

Formations. — Définition. — Il y a formation, quand les bâtiments de l'armée, qu'ils partent ou non d'un ordre antérieur, doivent se ranger dans l'ordre signalé sans avoir à suivre d'autres règles que celles qu'édicte le règlement pour prévenir les abordages. Une formation, c'est donc en réalité une prise d'ordre au plus tôt paré, dans laquelle l'initiative des routes à faire appartient aux commandants des bâtiments.

Tous les bâtiments de l'armée doivent se proposer de concourir, autant que possible, par leur manœuvre à la prompte formation de l'ordre; mais cette recommandation ne saurait atténuer ou infirmer en aucun cas le principe qui demeure la règle absolue des formations : quelque illogique que puisse paraître la manœuvre d'un bâtiment, on ne doit jamais hésiter à lui céder le pas si le règlement international le lui accorde. Le guide général lui-même est soumis à cette règle pendant toute la durée de la formation.

Évolutions. — Définition. — Il y a évolution quand les bâtiments passent d'un ordre régulièrement formé à un autre ordre régulièrement formé en parcourant, avec des vitesses déterminées, des routes prévues spéciales pour chaque cas.

Mouvements élémentaires dont se compose une évolution. — Toute évolution peut se décomposer en un certain nombre de mouvements élémentaires se rattachant à l'un des types suivants :

Mouvements simultanés ou tout à la fois.

Mouvements successifs ou par la contre-marche.

Mouvements directs.

Mouvements tout à la fois. — Les mouvements tout à la fois

sont des changements de direction effectués simultanément par tous les bâtiments. Ceux-ci doivent s'attacher à décrire le plus exactement possible et dans le même temps des courbes identiques dont le rayon a été préalablement fixé. En général, un mouvement tout à la fois produit un changement d'ordre en même temps qu'un changement de direction.

Mouvements successifs ou par la contre-marche. — Le changement de direction exécuté au même point que le bâtiment de tête, par des bâtiments en ligne de file, constitue une contre-marche.

Pour exécuter une contre-marche, le bâtiment de tête décrit une courbe de rayon convenu jusqu'à ce qu'il ait le cap dans la nouvelle direction donnée. Les autres bâtiments continuent leur route. Arrivés au point où le chef de file a commencé son mouvement, ils s'appliquent à décrire la même courbe qu'a décrite le bâtiment de tête et cela dans le même temps que lui.

Mouvements directs. — On peut employer l'expression de « mouvement direct » pour désigner la manœuvre d'une réunion de bâtiments qui évoluent soit pour changer de direction, soit pour modifier la distance ou l'intervalle, soit pour passer d'un ordre à un autre, lorsque chacun des bâtiments se dirige vers son nouveau poste par une route particulière, bien déterminée.

Conversions. — Les conversions font partie des mouvements directs. On appelle conversion un changement de direction exécuté par des bâtiments en ligne de front, de telle sorte que, le bâtiment pivot venant immédiatement à la nouvelle route, les autres bâtiments décrivent des courbes concentriques en se relevant à chaque instant sur un même relèvement qui se trouve être à la fin de la conversion la perpendiculaire à la route.

Chaque bâtiment tourne avec un rayon particulier dépendant de sa distance au bâtiment pivot qui devient le guide pour tout le temps du mouvement. On doit être très attentif dans cette manœuvre à ne jamais dépasser la ligne qui joint les bâtiments des ailes. Il vaudra toujours mieux se tenir légèrement en arrière.

Les augmentations ou diminutions de distance et d'intervalle se font également par mouvements directs.

Ainsi, en résumé :

1° Dans les mouvements tout à la fois, les bâtiments font des routes parallèles et simultanées.

2° Dans les mouvements par la contre-marche, les bâtiments font des routes parallèles successives.

3° Dans les mouvements directs, les bâtiments font des routes particulières à chacun d'eux.

Différentes espèces d'évolutions. — Pour passer d'un ordre à un autre par évolution on peut employer deux procédés différents, les Évolutions par le flanc et les Évolutions obliques.

Évolutions par le flanc. Les évolutions par le flanc se font au moyen d'une série de mouvements par la contre-marche et de mouvements tout à la fois; on les appelle évolutions rectangulaires quand les mouvements simultanés ou successifs sont de 8 quarts.

Évolutions obliques. Les évolutions obliques se font au moyen de mouvements directs dans lesquels le guide continuant sa route, chaque bâtiment gagne son poste par une route particulière directe plus ou moins inclinée sur la route du guide, mais faisant toujours avec elle un angle moindre que 8 quarts. La route « oblique » que prend chaque bâtiment dépend de sa position par rapport au guide. Elle ne doit jamais l'exposer à couper la route des bâtiments qui se trouvent entre lui et le guide. Si cependant cette éventualité vient à se présenter, par suite d'une fausse manœuvre, c'est toujours le bâtiment le plus éloigné du guide général qui doit céder le pas à celui qui en est plus rapproché que lui.

Dans les évolutions de ce genre le bâtiment qui a le moins de chemin à parcourir prend la plus petite vitesse permise par les ordres de l'Amiral, il ne revient à la vitesse normale ou signalée que lorsqu'il voit les derniers bâtiments sur le point d'atteindre leur poste dans le nouvel ordre prescrit.

Réciproquement, le bâtiment qui a le plus de chemin à par-

courir prend la vitesse maximum que comporte le régime des feux adopté. Les autres bâtiments ont soin de prendre des vitesses intermédiaires, en raison du chemin qu'ils ont à parcourir et de telle façon que tous arrivent simultanément à leur poste.

Article 3. — Tenue du Poste.

Définitions relatives à la tenue du Poste. — On appelle « Poste » la position assignée à un bâtiment dans un ordre donné. Dans une ligne, le poste est déterminé par le relèvement du guide et la distance du bâtiment voisin du côté du guide.

Pour qu'un bâtiment puisse rester à son poste, c'est-à-dire se maintenir exactement à son relèvement et à sa distance, il faut qu'il connaisse le cap auquel il doit gouverner pour faire la même route que le guide, et qu'il ait déterminé à l'avance son coefficient de marche.

On sait de plus que toutes les fois que les bâtiments d'une escadre exécutent une contre-marche ou un mouvement tout à la fois, ils doivent décrire des courbes identiques à celles du guide dans le même temps que lui. C'est là, du reste, une condition théorique que l'on s'efforce de réaliser sans qu'il soit cependant possible d'y parvenir dans la pratique.

En effet, les bâtiments ne décrivent point en tournant des circonférences, mais bien des courbes particulières à chacun d'eux. On obtient pourtant une égalité suffisante entre les courbes de giration des différents bâtiments de l'escadre en rendant égal dans toutes un élément linéaire convenablement choisi qui n'est autre que le diamètre de giration. (Voir Chapitre I.)

On appelle *Diamètre d'évolution* d'une escadre le diamètre de giration imposé à tous les bâtiments qui la composent quand ils ont à manœuvrer par la contre-marche ou par des mouvements tout à la fois.

Tout bâtiment naviguant en Escadre doit donc connaître,

en outre de la déviation de son compas étalon pour chaque cap :

1° Son coefficient de marche.

2° L'angle de barre et le nombre de tours d'hélice qui pour chaque vitesse lui permettent de décrire la courbe de giration ayant pour diamètre le diamètre d'évolution.

Ces éléments sont connus sous le nom de constantes de navigation en escadre. On verra plus loin (art. 4) comment on les détermine.

Généralités. — Quelque attention que l'on porte à maintenir le bâtiment à la route signalée et à régler les machines à l'allure ordonnée, il arrive un moment où les petites erreurs s'accumulant, le bâtiment ne se trouve plus à son poste. Il faut alors l'y ramener en modifiant momentanément la route et l'allure de la machine.

Emploi du compteur Valessie. Gagner ou perdre des secondes. — Le changement momentané d'allure s'indique à la machine comme un résultat à obtenir; c'est-à-dire que sans modifier l'allure permanente ordonnée, on commande à la machine de gagner ou de perdre au compteur Valessie le nombre de secondes correspondant au retard ou à l'avance du bâtiment. Les mécaniciens manœuvrent le registre en conséquence et reviennent ensuite à l'allure permanente ordonnée dès qu'ils constatent sur le compteur que le nombre de secondes indiqué a été perdu ou gagné.

La description du compteur Valessie est donnée dans le cours de machines de l'École d'application. Il suffit donc de rappeler ici que gagner K secondes signifie : Augmenter l'allure de la machine de manière à lui faire donner en un nombre indéterminé de minutes (1) un nombre de tours égal à celui qu'elle donnerait à l'allure signalée, pendant ce même nombre de minutes augmenté de K secondes.

(1) Ce nombre de minutes est laissé jusqu'à un certain point à la disposition des mécaniciens, à moins que l'officier de quart n'accompagne du commandement « Rondement », l'ordre de gagner ou de perdre le nombre de secondes indiqué, dans ce cas on doit manœuvrer le registre de façon à ce que le résultat demandé soit obtenu le plus tôt possible.

Exemple. Un bâtiment marchant à la vitesse de 10 nœuds est en retard de 50^m sur son poste. L'allure de 10 nœuds correspond à une vitesse de $10 \times 0^m515 = 5^m15$, soit pratiquement 5^m à la seconde; l'officier de quart commandera à la machine de gagner $\frac{50}{5} = 10$ secondes (1).

Ce procédé suppose que le chemin parcouru par un bâtiment ne dépend que du nombre total des tours d'hélice, et que ce chemin est le même, que l'allure de la machine soit variable ou qu'elle soit uniforme. Cette hypothèse est suffisamment justifiée dans la pratique tant que les écarts de vitesse ne sont pas très considérables, mait on voit l'intérêt qui s'attache à ce que les mécaniciens ne changent pas trop l'allure pour gagner le nombre de secondes ordonné.

On sait que sur les bâtiments de fort tonnage, l'effet d'une augmentation ou d'une diminution de vitesse ne se fait pas, immédiatement sentir, surtout s'il ne s'agit que de quelques tours en plus ou en moins.

Souvent, quand la machine prévient qu'elle a gagné ou perdu le nombre de secondes indiqué, l'augmentation ou la diminution momentanée de vitesse ne s'est pas encore traduite par un changement appréciable dans les positions relatives des bâtiments, il faut néanmoins se garder d'envoyer trop rapidement un second ordre.

Les modifications de l'allure, quelque petite que soit leur valeur, doivent être indiquées aux bâtiments voisins d'une manière très apparente.

Manœuvre de la barre. — La manière dont on doit manœuvrer la barre pour maintenir un bâtiment à son poste et pour l'y ramener s'il s'en est légèrement écarté, est surtout une question de pratique et de coup d'œil. Chaque officier de quart doit faire une étude attentive et approfondie du bâtiment qu'il monte, tant au point de vue de la stabilité de route que des qualités giratoires. On peut dire, cependant, que les petits mou-

(1) Dans la pratique on prend pour valeur de K le multiple de 5 secondes qui se rapproche le plus du nombre exact trouvé par le calcul.

vements de barre doivent seuls être employés, quand il ne s'agit que de maintenir le cap indiqué.

Cas des changements de route. — Dans les changements de route par la contre-marche, le point délicat à saisir, pour tout bâtiment qui n'est pas chef de file, est celui où il doit commencer son évolution.

Pour déterminer ce moment précis, l'officier de quart n'a jamais de plus sûres indications que celles qui lui sont fournies par son expérience; cependant il peut, à la rigueur, s'aider de l'un des procédés suivants.

Devant changer de route au point où le guide a commencé son mouvement, il lui suffirait théoriquement de calculer le temps employé par son navire pour parcourir, à la vitesse signalée, une distance égale à celle qui les séparait avant le début de l'évolution et, ce temps écoulé, de mettre la barre pour venir du bord voulu. Malheureusement, la vitesse réelle ne correspond pas toujours à la vitesse estimée; la distance du guide, surtout quand celui-ci est éloigné, est imparfaitement connue. L'expérience montre que le calcul basé sur ces éléments est généralement erroné.

L'officier de quart peut également se repérer sur le relèvement du guide et commencer son évolution quand ce relèvement a acquis une certaine valeur, calculée à l'avance. Cette manière de faire est souvent usitée, elle suppose encore que la distance au guide est exactement connue.

En toute circonstance, d'ailleurs, le sillage des bâtiments qui précèdent fournit une précieuse indication, soit qu'il se confonde avec celui du guide, auquel cas il suffit de le suivre exactement, soit au contraire qu'il s'en écarte, car on voit alors de quel bord il faut le laisser pendant l'évolution pour tourner soi-même correctement.

Il faut, du reste, dans les changements de route, être constamment attentif aux mouvements de son matelot d'avant et même, dans une certaine mesure, subordonner sa manœuvre à la sienne; car bien que la tactique française recommande à tous les bâtiments rangés sur une même ligne de tourner dans les eaux du

guide lors d'un changement de direction par la contre-marche, on ne doit jamais s'exposer à des rapprochements dangereux tels que ceux qui peuvent si aisément se produire lorsque l'un des bâtiments tourne d'une manière incorrecte, ou a négligé de se mettre à son poste avant le début du mouvement.

On ne doit pas oublier que pour décrire la même courbe qu'un bâtiment qui vous précède, il faut conserver l'avant légèrement en dedans de son sillage. Le remous extérieur de la « houache » indique, en effet, la courbe décrite par l'hélice d'en dehors et cette courbe, on le sait, a un diamètre notablement plus grand que la véritable courbe de giration. Il faut remarquer de plus, que le remous du bâtiment que l'on suit a pour effet de créer une sorte de courant de surface qui s'oppose à la marche du navire. En tournant en dehors, on reçoit ce remous du bord sur lequel on veut venir. L'évolution est rendue plus lente et il en résulte de plus un accroissement du diamètre de giration.

Bâtiment tombé hors de son poste. — Tout bâtiment tombé hors de son poste doit chercher à le reprendre, mais sans gêner les autres bâtiments.

La manœuvre à faire consiste généralement à remonter parallèlement à la ligne dans laquelle on veut venir s'intercaler jusqu'à ce que l'on ait sensiblement dépassé le travers du poste qu'on doit occuper.

Cela fait, on gagne son poste en dépendant, c'est-à-dire qu'on incline sa route de quelques degrés, tout en conservant une vitesse légèrement supérieure à la vitesse signalée, de manière à tenir en relèvement constant un point situé un peu sur l'avant de celui où l'on veut aller se placer.

A mesure qu'on se rapproche de la ligne, il faut diminuer progressivement de vitesse et redresser sa route de telle sorte qu'en arrivant sur le gisement commun on ait le cap sur l'arrière du bâtiment qui vous précède immédiatement; les machines étant d'ailleurs réglées à l'allure normale ou signalée.

Dans une manœuvre de ce genre, on ne doit pas craindre de se rapprocher du bâtiment que l'on a devant soi dans la ligne pour être certain de ne pas tomber sur celui qui vous suit. Il faut évi-

ter, en effet, de gêner les bâtiments qui sont restés à leur poste. Cependant s'il y a danger d'abordage, les règles internationales sont obligatoires pour tous.

Si une fois entré en ligne on est un peu èn avant de son poste, il suffit de perdre quelques secondes pour se placer correctement.

Par temps de brume, il serait trop dangereux de venir s'intercaler entre deux bâtiments, on se contentera de ne pas perdre le contact de l'escadre et de la suivre dans ses eaux jusqu'à ce qu'on ait reçu l'ordre de prendre son poste.

Article 4. — Détermination des constantes de navigation en escadre.

Expériences ayant pour but de déterminer le nombre de tours d'hélice correspondant aux diverses allures du bâtiment amiral. — L'escadre étant rangée en ligne de front à une route et à une vitesse connues, l'amiral la prévient, par signal, qu'on va comparer l'allure des machines. Pendant que le signal est battant, un observateur muni d'une montre à secondes se place au compteur de tours de chaque arbre moteur. Dès que le signal est amené, on prend un top à la montre et au compteur.

Les bâtiments s'attachent à tenir exactement leur poste et, jusqu'à la fin de l'expérience, on signale toutes les 10 minutes le nombre de tours donnés pendant cet intervalle de temps. Les bâtiments à 2 ou 3 hélices signalent la moyenne des résultats obnus pour chacune des machines. S'il le juge utile, l'amiral fait prendre ensuite d'autres allures pour lesquelles on fait les mêmes observations.

Les résultats recueillis par tous les bâtiments, leur permettent de calculer leur coefficient de marche, et de vérifier si cet élément reste suffisamment constant pour les diverses allures. Il ne faut cependant le considérer que comme une indication

précieuse, car les circonstances de la navigation, l'état de la mer, la force du vent, la propreté plus ou moins grande de la carène, les variations du tirant d'eau suivant l'état des approvisionnements embarqués, obligent dans la pratique à majorer ou à réduire sensiblement les vitesses calculées d'après le coefficient de marche.

Expériences ayant pour but de déterminer les angles de barre faisant décrire des courbes égales à celles du bâtiment amiral. — Le diamètre d'évolution, tel qu'il a été défini à l'article 3 est fixé par l'amiral, mais il ne peut être choisi par lui d'une manière quelconque.

Pendant les essais d'un navire, on détermine le diamètre de sa courbe de giration pour les différentes vitesses. Ces résultats sont consignés dans des tableaux qu'il suffit de consulter pour connaître à quelle longueur correspond le diamètre du plus petit cercle que peut décrire chaque bâtiment de l'escadre avec l'angle de la barre maximum, toutes ses machines réglées au même nombre de tours.

En comparant les chiffres trouvés pour chaque bâtiment, il est aisé de voir quel est celui dont le diamètre de giration minimum est plus grand que le diamètre de giration minimum de tous les autres.

Le diamètre d'évolution de l'escadre ne peut évidemment pas avoir une longueur moindre; il ne peut non plus être égal à ce plus grand diamètre de giration minimum, sans quoi le bâtiment considéré ne pourrait décrire la courbe d'évolutions que dans le cas particulier où la vitesse de l'escadre serait précisément égale à celle pour laquelle son diamètre de giration est minimum. Le diamètre d'évolution doit donc avoir une valeur supérieure au diamètre de giration minimum du bâtiment dont les qualités évolutives sont les moins bonnes (1). La différence

(1) Dans la détermination du diamètre d'évolution de l'escadre, il ne faut tenir compte que des courbes de giration des bâtiments de ligne. Si un croiseur, appelé momentanément à remplacer une de ces unités de combat, ne pouvait décrire la courbe d'évolution avec toutes ses machines en avant, il serait évidemment autorisé à les différencier ou même à stopper l'une d'elles au besoin, pour ne pas obliger l'escadre à adopter un nouveau diamètre d'évolution.

doit même être assez notable pour que ce bâtiment ait toujours, en tournant, une certaine réserve d'angle de barre.

Une fois le diamètre d'évolution fixé en tenant compte de ces considérations, l'amiral détermine les angles de barre qu'il faut employer à bord de son propre bâtiment pour décrire la courbe d'évolution aux différentes vitesses. Cela fait, afin que chaque bâtiment puisse connaître les angles de barre correspondants, l'amiral les range successivement dans ses eaux et exécute plusieurs changements de direction de huit quarts. Après quelques tâtonnements, chaque bâtiment arrive à tourner dans les eaux du bâtiment amiral. On note les angles de barre qui ont amené ce résultat pour chaque vitesse signalée.

Tous les navires de l'escadre devant parcourir dans le même espace de temps les mêmes longueurs d'arc de la courbe d'évolution, ils auront soin de rechercher pendant chaque expérience l'allure qui leur permet de se maintenir constamment à la même distance de l'amiral pendant une évolution commune, c'est-à-dire de donner la même vitesse que lui.

Vitesse maximum et minimum d'évolution. — Allures extrêmes d'un bâtiment suivant le nombre des feux allumés et les appareils moteurs employés.

Chaque fois qu'une escadre prend la mer, l'amiral fait connaître la vitesse maximum que les bâtiments devront pouvoir donner sans fatigue. Cette vitesse qui prend le nom de *vitesse maximum d'évolution* est au plus égale à la plus grande vitesse que puisse atteindre en service courant le plus mauvais marcheur de l'escadre avec tous ses feux allumés. Elle lui est, en général, très sensiblement inférieure.

Le nombre des chaudières à mettre en activité pour pouvoir, à un moment quelconque, donner la vitesse maximum d'évolution doit être largement calculé, car il importe que les bâtiments évitent de demander sans nécessité à leurs appareils évaporatoires un trop grand effort. Toutefois, l'amiral a intérêt à connaître jusqu'à quelle limite, dans une circonstance urgente et avec un nombre de chaudières déterminé, il peut exiger que

la vitesse maximum d'évolution soit momentanément dépassée. C'est donc une obligation pour chaque bâtiment de rechercher l'allure extrême que peuvent donner ses machines suivant le nombre de foyers en activité et de faire connaître à l'amiral le résultat de cette étude.

La *vitesse minimum* d'une escadre a une valeur invariable tant que la composition de cette force navale n'est pas modifiée. Elle est toujours calculée d'après le nombre de tours d'hélice du bâtiment amiral correspondant au nombre de tours d'hélice en dessous duquel ne pourrait descendre, sans inconvénient, l'appareil moteur du bâtiment qui peut le moins réduire sa vitesse.

La durée de la plupart des évolutions et en particulier celle des évolutions obliques est évidemment d'autant plus faible que l'écart entre la vitesse maximum et la vitesse minimum est plus considérable.

Pour augmenter cet écart il est surtout avantageux de réduire le plus possible la vitesse minimum.

Aussi, certains navires, principalement ceux qui ont trois hélices, doivent-ils rechercher leur vitesse minimum en ne mettant en marche qu'une seule de leurs hélices, l'hélice centrale de préférence. Ils pourront ainsi facilement ne pas dépasser la vitesse de quatre nœuds, ce qui dans la pratique est jugé suffisant.

ARTICLE 5.

Navigation de l'escadre dans les parages à courants. — Dans la navigation côtière, lorsque l'escadre est rangée en ligne de file ou dans un ordre dérivant de la ligne de file, les courants peuvent affecter la position réelle d'un bâtiment sans affecter sa position relative par rapport au guide ; il est alors recommandé à chaque bâtiment de ne pas suivre la « houache » de son matelot d'avant, mais de passer par rapport au fond sur les mêmes points que le guide.

Soit, pour prendre un exemple simple, une division de deux

bâtiments A et B, forcée de suivre une route déterminée ZZ, dans des parages où le courant, variable en intensité, a une direction constante oblique à celle de la route.

Pour se maintenir sur ZZ' le guide est obligé d'incliner sa route d'un angle α égal à l'angle de dérive dû au courant qu'il ressent au point où il se trouve.

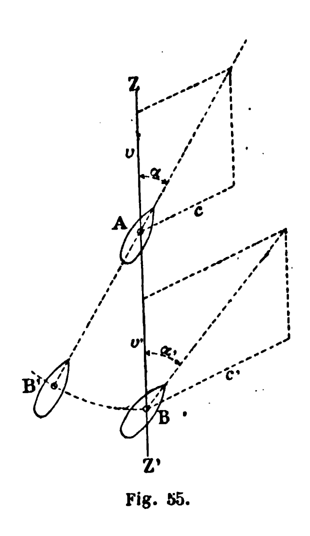


Fig. 55.

On voit aisément sur la figure 55 que si B se tenait constamment dans le sillage de son matelot d'avant, il occuperait à tout instant des positions telles que B' et parcourrait par suite sur le fond une route très différente de celle qu'il est obligé de suivre en réalité.

B doit donc abandonner le sillage du guide et, sans se préoccuper du cap adopté par celui-ci, chercher à conserver sa distance et à se maintenir sur le gisement commun. Il prendra pour cela le cap convenable qui peut d'ailleurs différer sensiblement de celui que le guide adopte au même moment, puisque les deux navires sont dans des parages où, par hypothèse, le courant a une intensité variable.

Dans les passes sinueuses, chaque bâtiment navigue pour parer les dangers comme s'il était isolé, sans toutefois laisser sa distance à son matelot d'avant s'accroître ou diminuer. On ne doit, dans de telles circonstances, tenir compte de la route du guide que pour suivre exactement les mêmes chenaux que lui.

Enfin, quand l'escadre est exposée à rencontrer des courants très variables en direction et surtout en intensité, le bâtiment de tête doit veiller à conserver sur le fond une vitesse aussi constante que possible. Il modifie, au besoin, l'allure de ses machines pour obtenir ce résultat.

On conçoit, en effet, que dans le cas où la tête de l'escadre viendrait à rencontrer inopinément un fort courant debout,

sa vitesse serait aussitôt réduite dans de grandes proportions si elle n'avait prévu cette éventualité. Le reste de la ligne n'étant pas soumis à la même influence se rapprocherait rapidement et certains bâtiments pourraient se trouver dans l'obligation de stopper momentanément ou même de battre en arrière. Il est inutile d'insister sur la gravité des conséquences qu'entraînerait cet arrêt inopiné dans des parages dangereux.

Mouillage de l'escadre. — Une force navale doit, autant que possible, mouiller en ordre. Pour obtenir ce résultat on peut faire mouiller les bâtiments les uns après les autres ou tous à la fois.

Mouillage successif. Chaque bâtiment est prévenu à l'avance du point où il doit laisser tomber son ancre. Si ce point est déterminé par rapport aux amers de la côte, chaque bâtiment manœuvre comme il est dit au chapitre II (mouillage d'un bâtiment isolé). On emploie souvent le procédé du mouillage successif dans des marques déterminées quand l'escadre doit se trouver groupée dans un espace très restreint, d'un accès difficile.

Mais, en général, quand l'escadre se rend au mouillage, l'amiral signale aux bâtiments de mouiller quand ils se trouveront à une distance donnée et à un relèvement donné du bâtiment amiral ou de tel autre bâtiment désigné.

Si l'escadre est nombreuse ou doit se trouver rangée sur plusieurs lignes, l'Amiral n'ordonne le plus souvent qu'à une partie des bâtiments de se régler directement sur lui ou sur le bâtiment désigné comme devant mouiller le premier. Ceux-ci servent à leur tour de jalons pour les bâtiments plus éloignés.

La manœuvre est d'autant mieux réussie qu'il s'écoule moins de temps entre le moment où le guide sur lequel toute l'escadre doit se régler laisse tomber son ancre et celui où le dernier arrivé est à poste. Aussi, dès que l'amiral signale liberté de manœuvre pour se rendre en route libre au mouillage, chacun doit-il s'efforcer de concourir par sa manœuvre à former rapidement un ordre aussi voisin que possible de celui que doit affecter l'escadre une fois mouillée. On doit éviter toutefois de dépasser son poste, car on risque de manquer son

mouillage si le bâtiment sur lequel on se règle vient à mouiller avant qu'on n'ait pu rectifier sa distance ou son relèvement. Il est toujours préférable de se tenir légèrement en arrière, de manière à ce qu'au moment où on voit tomber l'ancre du bâtiment qui vous est donné comme point de repère on ait encore quelques instants à courir avant de mouiller à son tour.

Le relèvement doit être pris non par rapport au bâtiment lui-même (grand mât, cheminée, etc.) mais par rapport au point où se trouve son ancre, sans quoi, une fois les chaînes élongées et les deux bâtiments évités dans le même sens, ceux-ci ne se trouveraient pas sur le gisement voulu. Il faut également tenir compte de cette considération pour fixer, d'après l'évitage du bâtiment sur lequel on se guide, la distance à laquelle on doit se trouver de lui au moment où on commandera de mouiller.

Mouillage tout à la fois. L'amiral ayant fixé son mouillage sur la carte, manœuvre pour le gagner comme s'il était seul. Il a eu soin, au préalable, de ranger les bâtiments de son escadre de façon à ce que tous se trouvent placés par rapport à lui dans des positions identiques à celles qu'ils occuperont une fois à poste. Ceux-ci de leur côté n'ont qu'à se maintenir constamment au relèvement et à la distance indiqués. L'amiral fait en temps utile le signal de stopper, puis il ordonne à l'escadre de mouiller quand il arrive à l'intersection des deux relèvements choisis.

Certains bâtiments perdent leur erre plus vite que d'autres; ils devront donc, à partir du moment où le signal de stopper aura été amené, veiller attentivement leur relèvement et leur distance. Ils n'hésiteront pas, s'ils le jugent nécessaire, à faire quelques tours en avant ou en arrière, suivant le cas, pour obtenir ce résultat.

Ils devront, du reste, nettement indiquer leur manœuvre à leurs voisins par les signaux usités en pareille circonstance.

Les mouillages tout à la fois sont généralement mieux réussis que les mouillages successifs, mais ces derniers sont plus rapides et nécessitent des passes moins larges et moins dégagées de tout obstacle.

CHAPITRE VII

Manœuvres de mauvais temps.

(Navires à la mer.)

Article 1er. — Navigation par grosse mer.

Dispositions générales. — A l'approche du mauvais temps, on doit, à bord d'un bâtiment, prendre les positions suivantes :

Doubler les bosses des ancres et les saisines des embarcations et des drômes ; rentrer les embarcations qui peuvent se mettre en dedans.

Tenir sous la main la barre et la drosse de rechange ; avoir les palans de la barre prêts à être mis en place au besoin. On ne saurait trop insister sur l'utilité de la visite fréquente et du fonctionnement à intervalles réguliers du frein de la tête de gouvernail qui est le premier organe à mettre en œuvre dans la plupart des avaries dans les appareils à gouverner, pour éviter toute aggravation.

Vérifier tout particulièrement l'amarrage de l'artillerie. Disposer sur le pont des filières pour permettre aux hommes de circuler sans danger.

Clouer des prélarts sur les écoutilles qu'on aura été obligé de fermer avec les panneaux pleins. Veiller à ce que les dalots et autres ouvertures destinées à laisser évacuer un coup de mer soient dégagés. Relier les têtes de bossoirs symétriques par des

palans solidement raidis en travers du bâtiment, ou par des aiguillettes en fil de fer munies de ridoirs.

Pendant le mauvais temps, bien veiller les canots, la tenue des bossoirs, ainsi que tous les objets de matériel susceptibles de se déplacer. Empêcher le personnel de circuler dans les parties du bâtiment accessibles aux coups de mer.

Diminution de l'allure de la machine lorsque la mer se forme. — Quand le bâtiment navigue en eau calme, son moteur, réglé à l'allure de route, fonctionne d'une façon régulière. Par suite des mouvements de tangage et de roulis l'assiette du navire se modifie, le propulseur est alors soumis à des variations périodiques de résistance. Il s'ensuit que lorsque la résistance diminue, l'effort de la machine restant le même, le propulseur donne un plus grand nombre de tours, mais aussitôt après, la résistance ayant augmenté, pour une raison analogue le nombre de tours diminue. Ces variations brusques de l'allure, se traduisant par des chocs, sont préjudiciables au bon fonctionnement des machines et fatiguent la coque. Toutefois les à-coups des machines seront moins sensibles sur un bateau à roues que sur un navire à hélices : en ce qui concerne le premier, le moment d'inertie du propulseur est considérable et sa vitesse de rotation relativement faible. En général, on sera obligé, quand les chocs deviendront trop forts, de diminuer l'allure de la machine.

Les bâtiments à hélices seront particulièrement sensibles à ces inconvénients avec la mer debout. Les bâtiments longs et fins à hélices latérales, auront de plus avec la mer de travers, une de leurs hélices qui émergera à chaque coup de roulis.

Marcher avec grosse mer debout. Précautions à prendre lorsque la machine s'emballe. — D'après ce qu'on vient de voir, le navire marchant debout à la mer est forcé de diminuer de vitesse.

D'autres causes viendront encore qui le forceront à modérer son allure. Bien que les formes de l'avant d'un bâtiment à vapeur soient généralement très fines, il arrive un moment où l'eau, au lieu d'être simplement rejetée des deux bords par l'étrave,

embarque par-dessus le gaillard. L'avant sera soulevé à chaque lame et retombera ensuite lourdement dans le creux avec d'autant plus de force que l'eau embarquée mettra plus longtemps à s'écouler au dehors. Une masse d'eau tombant sur le pont avant peut, au cas où un panneau vient à céder, mettre le bâtiment daus une fâcheuse position. Aussi les navires de commerce qui sont intéressés à faire route le plus longtemps possible, ont-ils leur avant élevé et défendu par une tengue en force de carapace de tortue qui laisse l'eau s'évacuer facilement. A la mer leur personnel se tient au centre du navire dans une superstructure qui contient les logements et porte la passerelle. Les bastingages sont abaissés par le travers des panneaux de chargement pour assurer l'évacuation rapide des gros paquets de mer qui viendraient à passer par-dessus la tengue.

La quantité d'eau embarquée par l'avant est fonction des formes du bâtiment, de sa longueur et de l'état de la mer.

Par grosse mer, si le bâtiment tangue beaucoup, les hélices peuvent émerger presqu'entièrement quand l'avant plonge dans la lame. La machine s'emballe (1) alors, pour s'arrêter ensuite brusquement quand l'arrière vient à s'enfoncer profondément à son tour. En continuant ainsi on s'exposerait aux plus graves avaries. Aussi, pour atténuer la violence du tangage, ne doit-on pas hésiter à reduire dans de grandes proportions l'allure de la machine.

Les bâtiments courts et les bâtiments mixtes aux formes renflées pourront avoir intérêt, au lieu de lutter contre la mer et le vent debout, à tirer des bordées au plus près des goëlettes en se servant de tout ce qu'ils pourront pour se maintenir (voiles d'étai, focs). Il en sera de même pour les navires légers, fins et à faible tirant d'eau, dont l'avant sera soulevé hors de l'eau à chaque coup de tangage; ils feront route à deux ou trois quarts du vent de façon à prendre les lames en biais.

Quelques bâtiments larges et courts ayant leur avant abaissé en

(1) La machine aura une tendance d'autant plus grande à s'emballer qu'à cette allure le travail qu'elle fournit est plus considérable que celui qui correspond, par calme, au nombre moyen de tours donnés.

forme de plage pour permettre le tir en chasse (cuirassés, garde-côtes, canonnières, etc.), ont cette partie très vite envahie par la mer. Ces formes contribuent dans une certaine mesure à adoucir les mouvements de tangage et par suite permettent de marcher avec la mer debout plus longtemps qu'on ne serait tenté de le croire.

Toutefois, si l'étanchéité des tapes d'écubier, des panneaux et particulièrement des joints des tourelles, laisse à désirer, certains compartiments sont exposés à être envahis par l'eau.

Gouverner avec la mer de l'arrière. — Par grosse mer de l'arrière, le bâtiment a une tendance marquée à faire des embardées sous l'effet de la lame. L'officier de quart devra veiller à ce que l'homme de barre évite soigneusement ces embardées et qu'il ne fasse, pour gouverner, que les plus petits mouvements de barre possibles. La grande vitesse que possède généralement dans ce cas le bâtiment permet de gouverner sans tourmenter la roue, mais à la condition d'être fort attentif, et de s'y prendre à temps pour arrêter les embardées prévues ou déjà à peine commencées. Sur un bâtiment court, afin d'augmenter la stabilité de route, il peut y avoir lieu par temps forcé de filer derrière un grelin qui crée une résistance considérable maintenant le bâtiment dans le lit du vent.

A l'allure du vent arrière, les remous protégeant le bâtiment, les affolements des hélices sont moins violents. Ils se produisent au moment où l'avant tombe dans un creux ; à ce moment le gouvernail, en partie hors de l'eau, a moins d'action et peut ne pas suffire pour arrêter une embardée. Le bâtiment donnera une forte bande et si les vitesses du bâtiment et de la lame sont presque égales, il conservera cette inclinaison tant que la lame restera sous lui. Il ne faut pas hésister, dans ce cas, à diminuer considérablement l'allure de la machine et même sur un petit bâtiment à stopper pour permettre à la lame de dépasser le navire.

Gouverner à la lame. — On dit qu'un navire gouverne à la lame lorsque marchant avec la mer de l'arrière, il gouverne

d'après la direction des lames. L'homme de barre doit veiller la mer avec une grande attention ; lorsqu'il voit venir une grosse lame, il doit s'y prendre assez à temps pour lui présenter, l'arrière et avoir la barre à zéro au moment de son arrivée. La moindre distraction de l'homme de barre peut, sous cette allure, causer les plus graves accidents.

Recommandation importante. — En règle générale, par gros temps, quelle que soit l'allure du navire à vapeur, vent debout, vent de travers, largue ou vent arrière, on doit toujours modérer la vitesse.

Dès que le bâtiment fatigue, c'est la première manœuvre à faire pour éviter les avaries de machine et de coque.

Article 2. — Cape.

Considérations générales. — La Cape des bâtiments à voiles est une position d'équilibre très près du vent de travers, dans laquelle la force de propulsion des voiles est annulée par la force d'acculée produite par l'effet du vent sur le fardage, mais les deux composantes de dérive s'ajoutent et permettent de créer au vent du bâtiment un remous protecteur.

Une telle cape est impossible à réaliser avec un bâtiment à vapeur, car la force de propulsion créée par les hélices ou les roues, qui sert bien encore à faire équilibre à la force d'acculée due au fardage, est parallèle à la quille et n'a aucune composante transversale ; de plus le bâtiment à vapeur long, fin et à grand tirant d'eau, présente un plan de dérive considérable.

Donc il dérive peu et le remous est insuffisant pour le protéger contre les coups de mer du travers.

N'ayant pas de voiles pour le soutenir, il donne de violents coups de roulis qui peuvent produire de graves avaries. Un bâtiment à vapeur à cette allure est en danger. Aussi la position d'équilibre étant généralement voisine de cette allure, on voit qu'un navire en avarie de machine ou de gouvernail a tout à

craindre par mauvais temps. A partir d'un certain tonnage, il ne faut guère compter pour diminuer ces roulis sur l'efficacité des goëlettes ou des voiles de fortune qu'on pourrait installer (1). Il faudra donc dans ce cas tout mettre en œuvre pour tenir le navire vent debout ou vent arrière; l'emploi de l'ancre flotantte est à recommander.

Certains navires, canonnières, torpilleurs, bâtiments de rivière, etc. ont des formes spéciales, appropriées à la mission qu'ils doivent remplir. Ces formes excluent en général les qualités nécessaires à une bonne tenue à la mer. Aussi on ne saurait trop recommander une grande prudence lorsque ces bâtiments ont à faire des traversées en dehors des parages pour lesquels ils ont été construits.

La cape a pour but de mettre un navire en mesure de suppor-porter le mauvais temps en perdant peu sous le rapport de la route et en recevant le choc des lames de la façon la moins désavantageuse.

Pour les navires à vapeur, l'allure adoptée doit être telle que les efforts combinés du propulseur et du gouvernail fassent équilibre à l'effort du vent sur le navire ainsi qu'à l'effort d'acculée produit par le choc des lames. Pour remplir cette condition, l'avant du navire devra se trouver dans une position intermédiaire entre le vent travers et le vent debout et souvent voisine de ce dernier. Le bâtiment dérivera mais pas exactement dans le lit du vent, le remous protégera le milieu et l'arrière; l'avant, fin et bien défendu, n'aura pas trop à souffrir des coups de mer qu'il recevra en biais.

1. *Jean-Bart*. Croiseur de 1re classe : 4000 tx.
« Ce bâtiment roule facilement ; les roulis sont durs et souvent plus amples que « ne semble le comporter l'état de la mer.
« Avec une mer qui semble plate on a quelquefois des roulis de 10° à 12°. Avec « lames creuses de 11 mètres et courtes, les roulis ont atteint 37° d'un bord et étaient « d'autant plus fatigants qu'ils se produisaient par séries de 6 à 7 de suite, attei-« gnant 30° à 35° de chaque bord.
« Les voiles n'ont aucune influence pour les modérer. . . . .
. . . .
« En cape plus largue que 4 quarts du vent, les roulis sont très grands. Les voiles « goëlettes se sont montrées impuissantes à les atténuer, même avec une brise « assez violente pour arracher le piton d'amure de trinquette. »

Le bâtiment à vapeur prend la cape beaucoup plus tard que le navire à voiles. Il réduit tout d'abord son allure et règle ses machines pour ne conserver qu'une vitesse modérée. Il fait toujours route, mais ne peut mettre le cap qu'entre certaines limites qui vont en se resserrant à mesure que la mer grossit. Cette position du bâtiment est définie par les mots de cape courante.

Cape vent debout. — Il arrive un moment où le navire à vapeur vent debout ne peut plus faire route. Alors, en présentant toujours à la mer les formes fines de son avant et en ne gardant qu'une très faible vitesse, il se trouve, en quelque sorte en cape courante. Le choc des lames diminue de violence, mais le bâtiment risque d'embarquer beaucoup d'eau. Il se voit donc forcé de rester presque stationnaire, tout en continuant à maintenir son avant bien perpendiculairement à la mer. Cette manœuvre n'est possible qu'au navire à hélices : ce genre de propulseur permet de gouverner presque sans erre.

Classification des bâtiments au point de vue de la cape. Renseignements généraux tirés du devis de campagne sur les qualités nautiques. Usage des goëlettes. Changer d'amures.

(*a*) *Bâtiments mixtes.* — Ces bâtiments prennent la cape sous les goëlettes à quatre ou cinq quarts du vent, la machine à très faible allure et la barre dessous, toute ou presque toute. La voilure de cette cape et l'allure de la machine doivent être réglées suivant les circonstances de temps et de mer. La lame prenant l'avant sous un angle aigu, n'aura pas une grande puissance de choc; quant aux flancs et à l'arrière, ils seront protégés par la dérive. Plus le vent et la mer augmentent, plus la cape sera arrivée; à un certain moment il sera préférable de prendre la cape comme un bâtiment à voiles; dans ce cas, stopper la machine.

Bâtiments à roues. — Le bâtiment à roues ne pourra pas tenir la cape debout à la mer, puisqu'il lui faudrait une assez grande vitesse pour gouverner. Il devra prendre la cape comme le bâtiment à voiles, à cause de son fardage et du peu de puis-

sance de son gouvernail qui l'obligeront à tenir une cape très arrivée.

L'effet de la mer sur les pales fatiguant la machine, s'y prendre à l'avance pour démonter les pales, afin que la mer ne soit pas trop forte quand on fera cette opération.

En réalité, sur un petit bâtiment, le démontage ne sera possible que lorsqu'on aura prévu le mauvais temps bien à l'avance.

Un navire à roues qui n'a pas une voilure lui permettant de capeyer sans l'aide de sa machine, prendra la cape sous les goëlettes. La roue sous le vent plus immergée lui permettra de tenir le vent avec un peu moins de barre.

Changement d'amures. — Si la machine a suffisamment de puissance, on aura tout avantage à virer vent devant surtout avec un bâtiment à hélice. Pour cela augmenter l'allure de la machine, ne carguer les goëlettes qu'au moment où on aura loffé d'un ou deux quarts alors qu'elles forceront moins qu'à l'allure de cape et en commençant par celles de l'avant. Choisir, pour lancer dans le vent, un moment d'accalmie relative. Aussitôt le vent debout dépassé, revenir à l'allure de cape et rétablir les goëlettes dès qu'elles pourront porter sans battre.

Toutefois ne pas diminuer trop vite l'allure de la machine pour éviter une acculée qui aurait pour résultat, en faisant abattre trop vite le bâtiment, de lui faire dépasser la position de cape et d'occasionner des avaries.

Si le virement de bord vent devant est impossible, on virera vent arrière. Les voiles se manœuvreront comme sur un bâtiment à voiles.

On profitera d'une embellie pour mettre toute la barre au vent en augmentant la vitesse de la machine pour laisser porter le plus promptement possible et soustraire le navire au choc des lames par le travers.

Vent arrière, l'allure de la machine sera réduite au minimum. Attendre un moment d'accalmie relative pour continuer le mouvement et reprendre la cape dans les mêmes conditions que sur l'autre bord.

(*b*) *Bâtiments à une hélice*. — Ils prendront la cape sous les goëlettes, s'ils en ont. Dans le cas contraire, ils maintiendront le cap à environ 4 quarts du vent, la machine tournant à petite allure et la barre dessous.

Ils changent d'amures en virant vent devant et en prenant les mêmes précautions que précédemment.

(*c*) *Bâtiments à deux hélices*. — Les bâtiments tels que les cuirassés d'escadre qui s'élèvent difficilement à la lame et dont l'avant est assez bas sur l'eau, auront avantage à prendre la mer entre 5 et 6 quarts de l'avant (*Neptune, Formidable*).

La machine du vent sera stoppée, la machine sous le vent seule en marche à petite vitesse, la barre dessous. On contrebalancera ainsi l'effet d'abatée produit par la mer et le vent.

L'hélice sous le vent abritée par la coque tournera dans une eau plus tranquille et plus profonde à cause de la bande du bâtiment. De plus, tendant à ramener l'avant du navire au vent, elle diminuera la fatigue du gouvernail.

Pour ne pas s'exposer aux roulis violents auxquels il serait soumis en virant vent arrière, un cuirassé, si l'évolution n'est pas commandée par une avarie, virera vent devant.

Exécuter l'évolution au moyen du gouvernail en augmentant l'allure de la machine sous le vent et, si cela ne suffit pas, en mettant l'autre machine en marche.

Le vent debout dépassé, stopper la première machine et régler à l'allure de cape la deuxième machine qui se trouvera sous le vent à partir de ce moment. Tenir compte de toutes les observations faites au sujet des capes précédemment citées.

Les bâtiments longs, tels que les croiseurs et les paquebots, tiendront la cape l'avant à trois ou quatre quarts du vent. Les hélices étant rapprochées, le couple d'évolution produit par l'hélice sous le vent est insuffisant et comme à cette allure le gouvernail, avec la barre dessous, se trouve orienté parallèlement à la direction des filets liquides renvoyés par cette hélice, on est obligé, pour le faire agir, de mettre aussi en marche l'hélice du vent.

On peut citer comme exemple le croiseur *Jean-Bart*. « La

« cape a été tenue plusieurs fois dans une traversée de Gibral-
« tar en Amérique, mer très creuse et très courte dépassant
« fréquemment onze mètres de hauteur. La cape favorable était
« à trois ou quatre quarts du vent, machine sous le vent à
« 40 tours, machine du vent à 30 tours. Dans ces conditions, le
« navire gouvernait bien sans beaucoup de barre, vitesse
« 3 nœuds à 3n, 5. Plus près du vent, les hélices émergent, la
« machine s'emballe; plus largue, les roulis sont très grands,
« en rien atténués par les goëlettes. On a essayé la cape avec
« l'hélice sous le vent seule; le navire gouvernait mal, *il fallait*
« *mettre plus de barre* et les embardées étaient plus grandes.
« Le gouvernail ne fatiguait nullement avec la cape indiquée
« plus haut. »

Certains croiseurs à avant mal défendu contre la mer, ne pourront pas tenir cette cape. Ils auront avantage à prendre une allure largue ou voisine du vent arrière et quand ils auront à changer d'amures ils le feront en passant par le vent arrière.

« Le *Bruix* a pris la cape une fois, dans une traversée de
« Rochefort à Brest à la fin de ses essais. Le temps était abso-
« lument forcé, les lames de 11 à 12 mètres de hauteur. Il était
« violemment choqué par les lames, les portes avant du poste
« de l'équipage sur le spardeck ont été défoncées, tous les amar-
« rages de tourelles ont été cassés. La cape était fort difficile
« à tenir avec les deux hélices; même à l'allure la plus réduite,
« la vitesse était trop grande et quand on diminuait au-dessous
« de 30 tours, les machines stoppaient. Avec l'hélice sous le
« vent seule, il fallait de temps à autre combattre avec le gou-
« vernail l'embardée au vent, ce qui obligeait à mettre de la
« barre à contre et exposait le gouvernail à des chocs violents.
« La drosse en un seul bout courait sur le marbre... Vent
« largue ou de l'arrière, le navire se comporte fort bien, c'est
« lameilleure allure par temps forcé. Avec de la houle de
« 11 mètres de hauteur, la vitesse était de 11 nœuds, il n'em-
« bardait que modérément et les roulis ne dépassaient pas 10 de-
« grés... »

(*d*) ***Bâtiments à trois hélices.*** — Suivant le type du bâtiment

on choisira une des capes précédentes. La machine milieu seule sera, si possible, mise en avant.

Ancre flottante. — L'ancre flottante permet à un bâtiment de se maintenir dans la direction de la lame et le soustrait ainsi aux dangers des coups de mer du travers.

Elle peut être constituée par deux pièces de mâture ou deux espars (mâts de charge, tangons, etc.) réunis ensemble dans leur milieu par de fortes bridures. Aux extrémités, capeler une bonne filière qui les maintient en croix; sur le losange ainsi formé, on transfile une forte toile en double.

Une patte d'oie à quatre branches se frappe sur les espars au quart de leur longueur; les deux pattes horizontales sont égales; l'inférieure est un peu plus courte que la supérieure, pour donner une petite inclinaison à l'ancre. Fixer au point de jonction des branches, le grelin qui doit maintenir le navire.

Lester, à la partie inférieure, l'espars qui, dans l'eau, restera vertical.

Pour pouvoir rentrer à bord l'ancre flottante sans qu'elle offre trop de résistance, on amarre un bon faux-bras à la partie supérieure de l'espars qui est vertical dans l'eau; ce faux-bras sert de hâle-à-bord, et oblige, dans ce mouvement de rentrée, l'ancre flottante à se mettre presque à plat.

Les deux espars peuvent être simplement bridés en long, l'un contre l'autre. Estroper en des points différents de leur longueur, avec des bouts de filin assez longs, trois ou quatre barriques bondées et pleines d'eau. Fixer le grelin sur lequel se tient le navire, au milieu de la drôme ainsi formée et jeter cette ancre à la mer. Le navire dérivant plus qu'elle viendra sous le vent de cette ancre et fera tête sur le grelin pris par l'avant ou l'arrière.

Article 3. — Filage de l'huile (1).

Effet de l'huile répandue à la surface de la mer. — « La vague ou la lame (Note de l'amiral Bourgois, présentée « le 4 décembre 1882 à l'Académie des Sciences), est constituée « par la superposition de deux phénomènes.

« Le premier et le plus important, parce qu'il agite les eaux « à une grande profondeur, est le mouvement orbitaire des « molécules liquides d'où résulte la succession des ondes qui « frappe nos yeux.

« Le second de ces phénomènes est le mouvement de trans- « lation horizontale des particules de la surface liquide, lors- « qu'elles arrivent à la crête des lames, sous l'effort du vent; « elles s'y désagrègent et retombent ensuite en avant de la crête « sous forme de volutes, dont les dimensions sont en rapport « avec la force du vent et la grosseur des lames. Ce second « phénomène constitue le brisant.

« Lorsque, le vent ayant cessé, le premier phénomène se pro- « duit seul, c'est la houle qui soulève les gros navires comme « les frêles embarcations en les faisant rouler, mais qui n'est « dangereuse que pour les obstacles fixes, comme les digues et « les jetées contre lesquelles elle vient se heurter.

« Le brisant, au contraire, est redoutable pour les embarca- « tions au large et aux abords des plages, lorsque sa volute « menace de les engloutir. Les grands bâtiments peuvent en « recevoir des chocs dangereux appelés coups de mer; surtout « s'ils ne sont pas protégés par leur dérive qui amortit les bri- « sants, tout en laissant subsister la houle. »

Donc, pour éviter les coups de mer, il est nécessaire d'empêcher la formation du brisant. Or, de nombreuses expériences il résulte que l'huile ou toute autre substance visqueuse répandue sur la surface de la mer, a pour effet certain d'empêcher, non

(1) Les considérations suivantes sur l'action de l'huile, son mode d'emploi, sont empruntées à la brochure : *Le Filage de l'huile*, publiée par M. le vice-amiral Cloué.

la formation de la houle, mais la désagrégation des particules liquides sous l'action du vent, c'est-à-dire la formation du brisant.

Plus légère que l'eau, l'huile surnage sans se mélanger avec elle; d'une merveilleuse facilité d'expansion, elle couvre d'une couche mince la surface de la mer et empêche le vent d'agir sur elle en donnant une plus grande cohésion à ses molécules liquides, ou plutôt en mettant obstacle au glissement des couches superficielles de l'eau les unes sur les autres.

Cette propriété de l'huile de calmer la mer a été connue très anciennement. Les plongeurs l'emploient fréquemment pour faciliter la pénétration des rayons solaires au fond de la mer. Le « filage de l'huile » n'est un secret pour aucun de nos pêcheurs du Nord, bien qu'ils aient cependant là-dessus quelques idées fausses. Ils croient que l'accalmie ainsi obtenue est suivie de réaction. Les résultats constatés dans les remorquages où le remorqueur file de l'huile pour garantir le remorqué, démentent absolument cette idée erronée. La réaction qui a paru se produire ne peut provenir que de la comparaison entre le calme de la partie lubréfiée et la violence de la mer aux environs, qui paraît alors d'autant plus forte.

Mode d'emploi de l'huile. — Une très petite quantité d'huile permet de recouvrir une grande étendue d'eau d'une pellicule grasse, suffisante pour empêcher la mer de se former.

L'huile ainsi employée par petite quantité produit l'effet le meilleur et le plus prompt; il est donc nécessaire d'égoutter l'huile, et le moyen qui a été reconnu le plus simple est l'emploi de sacs en toile à voile, de forme allongée. On remplit un de ces sacs d'étoupes saturées d'huile, on complète en versant de l'huile par dessus l'étoupe, on ferme avec soin le sac qui doit être solidement ralingué, et on met à la traîne à l'aide d'un cartahu frappé sur une cosse fixée à la ralingue près de l'ouverture.

Le fond et la partie postérieure du sac sont percés de trous faits à l'aide d'une grosse aiguille à voile et tenus bien dégagés par une bordure en ailettes.

Les sacs ont une capacité de 10 litres environ. En tenant compte du volume occupé par l'étoupe, il y a dans chaque sac près de 6 litres d'huile, ce qui permet de les employer pendant trois ou quatre heures avant de les relever.

A l'ancre ou à la cape la forme des sacs importe peu ; mais quand le bâtiment a de la vitesse, la forme allongée semble la meilleure.

Huile à employer. — Les huiles de poisson sont les meilleures. Les huiles d'olive, colza, lin, sésame, ne viennent qu'en deuxième ligne.

Les huiles de coco, se figeant très vite, ne peuvent être employées avec succès dans les hautes latitudes. Les huiles minérales sont inférieures aux autres comme trop légères.

En général, les huiles un peu épaisses et visqueuses, telles que celles provenant des résidus de machine à vapeur, produisent de très bons effets.

Circonstances où l'usage de l'huile est recommandé. — *Navires au mouillage dans un endroit non abrité.* — Dès que la mer commence à se faire, fouetter une poulie double sur la chaîne en dehors de l'écubier, passer dans chaque clan un cartahu, puis filer quelques mètres de chaîne et amarrer à l'un des cartahus une bouée portant un sac à huile.

Un hale-à-bord sur la bouée permettra de la rentrer et le second cartahu permettra de la remplacer de suite quand il y aura lieu de renouveler l'huile.

Si le navire a un bout-dehors, il sera suffisant de suspendre le sac à son extrémité, à toucher l'eau.

Une embarcation affalée à la côte et obligée de mouiller, emploierait avec profit un dispositif analogue, en frappant sur son cablot une poulie munie d'un va-et-vient sur lequel sera fixé un sac à huile.

Pour un navire ou une embarcation amarrée à un quai exposé à la mer, on pourrait élonger dans le vent un grappin portant la poulie de va-et-vient, qui servirait à haler une bouée portant le sac à huile.

La poulie tenant à l'ancre doit toujours être double pour per-

mettre de renvoyer un nouveau sac à huile quand on rentre le premier.

Navires à la mer vent arrière. — Un navire fuyant devant le temps et craignant un dangereux coup de mer par l'arrière, pourra suspendre à chaque bossoir un sac à huile touchant l'eau. L'avant du navire en fendant la mer, la repousse de chaque côté et l'huile étendue à la surface forme une bande unie, large de plusieurs mètres de chaque bord, une sorte de chemin huileux derrière le navire.

Si les sacs suspendus aux bossoirs semblaient insuffisants, on peut en ajouter deux autres suspendus vers le milieu du bâtiment pour augmenter la protection.

Navires à la mer. Grande largue ou vent de travers. — Il faut, dans ce cas, créer un brise-lame huileux à quelques mètres parallèlement au navire. On peut employer pour porter les sacs à huile un espars faisant saillie de 6 à 8^{m} en dehors, si l'état de la mer le permet ou, dans le cas contraire, les suspendre au bossoir du vent.

Navires à la cape ou en dérive sans voiles. — L'on a obtenu de bons résultats à la cape en suspendant le long du bord plusieurs sacs, à une quinzaine de mètres l'un de l'autre. Ce même emploi de l'huile pourra protéger, contre les coups de mer, un navire à vapeur sans voilure, qui fait une avarie et tombe en travers.

Navire remorqué. — Le remorqueur sera en bonne position pour filer l'huile, de manière à garantir le remorqué, ce qui allègera le travail des remorques.

Le filage de l'huile pourra être employé avec profit par les embarcations, principalement pour franchir une barre ou quand elles sont obligées de fuir vent arrière et enfin par un bâtiment pour faciliter la manœuvre des embarcations le long du bord.

Précautions générales. — Dans l'emploi de l'huile il faut prendre certaines précautions. Les sacs doivent être autant que possible disposés de manière à traîner sur l'eau, sans sauter, il faut aussi éviter qu'ils ne plongent trop car l'huile ne

produit son effet qu'à la surface, et le temps qu'elle emploierait à remonter serait du temps perdu.

En résumé, l'emploi de l'huile a donné de bons résultats aux allures du vent arrière, à la cape, pour le remorquage et la manœuvre des embarcations; l'usage de ce procédé est pratique et très peu coûteux.

Article 4. — Navigation par brume. Sondages.

Navigation par brume. Précautions à prendre. Sondage en vitesse. — Le chapitre V donne les principes de ce genre de navigation. La veille devant être très stricte, il sera bon d'installer un service spécial de brume dans les parages où elle est fréquente. La brume se présentant sous des formes variées, on aura quelquefois avantage à placer une vigie dans un point élevé de la mâture, d'autres fois au contraire il sera utile d'en placer une le plus près possible de la flottaison. *On doit observer le plus grand silence à bord.*

La position du sifflet et de la sirène a une grande importance. Il y a tout avantage à avoir ces instruments placés le plus haut et le plus près de l'avant possible, non seulement parce qu'ils s'entendront de plus loin, mais aussi parce qu'ils assourdiront moins l'officier de quart et les hommes de veille (1).

Dans le voisinage des côtes et surtout dans les parages à courants on devra sonder constamment. Par des fonds inférieurs à 30 mètres et avec des vitesses ne dépassant pas 6 à 7 nœuds, on se servira de la sonde à main. Au-delà de ces limites on emploiera le sondeur Thomson. Cet instrument (2) est disposé en vue de

(1) Les paquebots de la Compagnie Générale transatlantique sur la ligne du Hâvre à New-York, ont le sifflet et la sirène placés sur l'avant du mât de misaine. La passerelle est sur l'arrière de ce mât et un peu sur l'avant des cheminées.

(2) Description et usage dans le *Manuel du Timonier* et le *Livret des instruments nautiques*, par le commandant Guyou (N° 713), dont on reproduit les recommandations.

permettre à un navire d'obtenir les profondeurs par les fonds inférieurs à 200 mètres, sans stopper.

Renseignements et recommandations. — La longueur du fil d'acier est de 500 mètres. Le rapport du brassiage à la longueur de fil déroulé varie non seulement avec la vitesse du navire mais encore avec l'état de la mer et la profondeur elle-même .Ce nombre est environ le double de la profondeur pour les vitesses comprises entre 9 et 11 nœuds, et le triple entre 13 et 15 nœuds.

La vitesse de descente du plomb dans l'eau diminue avec la vitesse du navire, par suite des frottements du tambour; elle est d'environ 3 mètres par secondes pour 10 nœuds et seulement de $2^m,4$ pour 15 nœuds.

Sondages continus. — Trois hommes suffisent pour la manœuvre, quelle que soit la vitesse. Le plomb met un quart de minute à une minute au plus, pour atteindre le fond et il faut une 1/2 minute à 5 minutes pour le rentrer par des fonds de 20 à 200 mètres. On peut donc facilement avoir une sonde toutes les dix minutes ou tous les quarts d'heure.

Quand on sonde ainsi à intervalles rapprochés, il n'est pas nécessaire d'employer un nouveau tube de verre à chaque coup de sonde; il suffit au moment où le plomb touche le fond, de noter la lecture du compteur, qui indique le nombre des mètres de fil déroulé. On peut admettre, en effet, que cette quantité est sensiblement proportionnelle à la profondeur, si celle-ci varie peu et si l'état de la mer et la vitesse du navire restent constants.

Danger des coques. — Même lorsque le fil est parfaitement net et sans trace de rouille, une coque peut amener la rupture sous un faible effort. Dans ce cas, il suffit d'une force constante de 15 kilogrammes ou d'une légère secousse pour le casser.

Poids du plomb de sonde.....	$10^{kg},400$.
Poids du fil d'acier............	350 à 400 grammes par 100 mètres.
Diamètre.....................	$0^m,00075$.

Neuf, il peut supporter sans se rompre une charge de 100 k.

Éviter le mou dans le fil. — Si l'on pouvait absolument éviter que le fil ne prît du mou, on serait sûr d'éviter les coques. Il mollit un peu au moment où le plomb touche le fond, mais à un degré qui n'est pas dangereux lorsqu'on file plus de 6 nœuds.

On risque beaucoup plus de perdre le fil par suite d'une coque, en sondant sans vitesse, qu'en sondant par une vitesse de douze à quatorze nœuds.

En marchant moins de 6 nœuds, serrer légèrement le frein de manière à obtenir une vitesse de déroulement de trois tours de roue par seconde. Dans ce cas, si la personne qui tient le doigt de cuivre ressent des variations de tension irrégulières, elle peut faire stopper trop tôt; cela est sans danger, mais on peut seulement en conclure que le fond est plus grand que celui donné par le sondeur.

En marchant plus de 6 nœuds, le frein ne doit pas être serré pendant le déroulement, autrement il pourrait y avoir incertitude sur le moment où le plomb touche le fond.

Correction barométrique. — L'élévation de l'eau dans le tube varie avec la hauteur barométrique; la table suivante donne avec une exactitude suffisante la correction à faire subir à la valeur trouvée pour la hauteur de l'eau.

Le baromètre étant compris entre :

730 et 749,3 m/m	....			correction nulle.	
755,4 et 762 m/m	ajouter 2 mètres par			73	mètres.
762 et 774,7 m/m	—	d°	—	55	mètres.
774 et 787,4 m/m	—	d°	—	36,5	mètres.
792 et au-dessus	—	d°	—	27,5	mètres.

CHAPITRE VIII

Manœuvres de mauvais temps.

ARTICLE Ier. — NAVIRES AU MOUILLAGE.

Mouillage en rade foraine. Précautions que doit prendre un navire à vapeur à toute apparence de mauvais temps. — En principe, tout bâtiment mouillé en rade foraine devra toujours être prêt à appareiller et avoir par conséquent ses feux allumés.

Le bâtiment à vapeur résolu à subir un coup de vent au mouillage, a le précieux avantage de pouvoir, en s'aidant de sa machine, aller mouiller une deuxième ancre à la hauteur de la première, autrement dit affourcher. Ce mode d'amarrage, incontestablement le meilleur, tire son avantage de ce que, les touées des chaînes étant suffisantes, le bâtiment ne fait plus d'embardées; l'effort est toujours réparti sur les deux ancres qui, travaillant dans une direction fixe, risquent moins de chasser.

On doit, même si la machine est en avarie, allumer les feux pour pouvoir actionner les machines auxiliaires (cabestan, treuils, pompes, etc.).

Bâtiments sur une seule ancre. Ancre mouillée en plomb de sonde. — Dès que la brise fraîchit ou que le mauvais temps devient probable, il faut diminuer l'effort que le bâtiment exerce sur son ancre, assurer une meilleure tenue

de celle-ci sur le fond, et augmenter la touée de façon à empêcher la chaîne de se raidir trop brusquement sous l'effet des rafales et des lames.

On diminue donc le fardage en serrant les tentes ou les tauds, amenant le linge etc., et on file de la chaîne en quantité suffisante pour éviter les chocs produits par le tangage, les embardées et les efforts d'acculée du bâtiment. Malgré la sécurité qu'offre une longue touée, il faut toujours prévoir une circonstance quelconque amenant une rupture brusque de la chaîne; aussi, dès que le temps force, est-il prudent de mouiller la seconde ancre de bossoir en plomb de sonde. Pour cette opération, on choisit de préférence le moment où le bâtiment embarde du bord opposé à la première ancre dont la chaîne est en même temps légèrement filée. La chaîne de la seconde ancre est peu filée mais l'étrangloir reste ouvert et on tient du monde prêt à le fermer si cela devient nécessaire.

En réalité, le plus souvent, on mouille en plomb de sonde, sans filer la chaîne de la première ancre. Dans ces conditions, la seconde ancre a très peu de chances de crocher et elle n'offre, par conséquent, qu'une sécurité trompeuse. Elle ne pourrait même pas suppléer à une veille défectueuse dans le cas où l'on penserait pouvoir être prévenu de la rupture de la première chaîne par le bruit que ferait la seconde en filant.

Pour s'assurer que le navire ne chasse pas, on a grand soin de vérifier les alignements et les relèvements du mouillage et on met une ligne de sonde à la mer.

Si ces précautions ayant été prises, le navire chasse, filer la chaîne des deux bords, en faisant riper fortement pour qu'il ne puisse prendre de la vitesse en arrière; dans ces conditions, l'ancre qui chasse a des chances de mordre à nouveau le fond. Fermer les étrangloirs, en faisant travailler également les chaînes si possible.

Quand les indications du baromètre et les apparences du temps donnent la certitude de l'approche du coup de vent, mettre en mouillage toutes les ancres disponibles. Mouiller une troisième ancre au besoin, mais autant que possible en conserver une

qu'on sera heureux de trouver disponible dans une saute de vent.

En effet, lorsque cette saute se produit, le navire vient rondement à l'appel de ses ancres; les chaînes en balayant le fond, peuvent les surpatter et, dans ce cas, la tenue du navire est absolument compromise. Après le changement de brise, si les premières ancres chassent, on mouillera donc l'ancre de réserve en filant une bonne touée de chaîne. Si, pendant le coup de vent, on a été amené à mouiller les ancres de veille, il faut mettre au bossoir l'ancre du grand panneau comme ancre de précaution contre une saute de vent.

Bâtiments affourchés. — A l'annonce du mauvais temps, s'assurer que l'on n'a pas de tours de chaînes.

Enlever l'émérillon d'affourche s'il est en place, de crainte qu'une rupture de cet émérillon ne fasse perdre les deux ancres à la fois et aussi pour pouvoir filer les chaînes à volonté. Mettre les autres ancres en mouillage.

Un bâtiment qui n'a pas d'ancre de veille doit mettre son ancre de grand panneau au bossoir aussitôt qu'il est affourché.

Ancres en barbe. — Dans cet amarrage, les ancres sont mouillées les unes derrière les autres, dans des relèvements très voisins de la direction du vent. Le bâtiment fait des embardées, et les chaînes des ancres les plus éloignées risquent de passer et repasser sur les ancres les plus voisines. De plus il est impossible de bien faire travailler ensemble les chaînes des ancres mouillées car, dans les embardées, elles prennent alternativement du mou.

Dans ce cas si la chaîne qui force le plus à un moment donné vient à se rompre, le bâtiment fait tête sur la seconde et le choc peut en occasionner la rupture. Aussi est-il admis qu'on tient mieux avec une seule ancre et une touée double qu'avec plusieurs ancres en barbe n'ayant chacune qu'une touée moins grande.

Il résulte de ces considérations qu'on ne doit, en principe, demander la sécurité à plusieurs ancres mouillées en barbe qu'à défaut de place pour filer une touée considérable.

S'il en est ainsi, le bâtiment laissera tomber ses ancres suc-

cessivement en profitant des embardées de façon que les chaînes ne fassent pas de croix.

Dès que le temps mollira, il les relèvera l'une après l'autre.

Filer de la chaîne par mauvais temps. — Avec de la mer on s'exposerait, en ne filant la chaîne que sur l'étrangloir, à des secousses qui pourraient la casser; on dispose donc à l'avance deux fortes caliornes dont les poulies inférieures sont fixées à des points très solides, en arrière de l'étrangloir. La poulie supérieure de l'une d'elles est ensuite amarrée sur la chaîne, près de l'étrangloir; cette caliorne est raidie et son garant pris à retour. Cela fait, on enlève les bosses, on ouvre le moins possible l'étrangloir et on choque très doucement le garant de la caliorne de manière à ne pas laisser le bâtiment prendre de la vitesse en arrière. Quand la poulie supérieure est à toucher la bitte, on tourne le garant, on ferme l'étrangloir et on remet les bosses en place. On fixe alors la poulie supérieure de la deuxième caliorne sur la chaîne près de l'étrangloir, on enlève la première caliorne, on file la chaîne sur la deuxième comme précédemment et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait la touée voulue.

Manœuvrer la machine pour soulager les chaînes. — On doit être très prudent quand on se décide à employer la machine pour soulager les chaînes pendant un coup de vent.

Cette manœuvre, mauvaise en rade foraine, ne peut être utilisée que pour combattre, sur rade abritée, une force constante, le courant par exemple.

On peut dire que, pour bien commander la machine et la barre, l'officier de quart doit voir lui-même la chaîne. Il doit par conséquent se tenir sur l'avant du bâtiment. De toute manière, il prend par avance les dispositions nécessaires pour assurer la transmission rapide de ses ordres.

L'idéal serait de trouver pour la machine une vitesse telle que les chaînes restassent toujours tendues. On n'aurait plus alors, suivant les rafales ou les accalmies, qu'à prescrire à la machine de très légères modifications d'allure.

Mais ce qui est bon pour un navire gouvernant bien et dont la machine, pouvant descendre à une allure extrêmement lente, obéit, pour ainsi dire, à la voix, ne saurait être recommandé à ceux qui ne réunissent pas ces conditions. On a tout à craindre des chocs qui peuvent se produire quand, après une accalmie relative, une nouvelle risée tend brusquement les chaînes.

L'état du temps et de la mer, l'espèce du navire, le genre de machine, les conditions du mouillage constituent les données d'après lesquelles le capitaine jugera s'il est avantageux ou non d'employer son moteur pour soulager les chaînes.

Article 2. — Appareillage.

Appareillage forcé. Foyers qui doivent être allumés. Filer la chaîne par le bout. — Sur une rade foraine, exposée à des coups de vent subits, le navire devant être toujours prêt à prendre le large, aura, chaque soir, ses canots hissés et embarqués, ses tangons rentrés. Il n'affourchera qu'en cas d'absolue nécessité. Il gardera ses feux allumés de façon à avoir de la pression dans un court espace de temps. S'il possède des chaudières dont la mise en pression exige peu de temps, il pourra ne conserver allumés qu'une partie des foyers suffisants pour appareiller avant que le temps n'ait forcé.

Au premier indice de mauvais temps, toutes les dispositions d'appareillage sont complétées. On ne reste par conséquent que sur une seule ancre et tous les feux sont poussés ou allumés, car on ne doit jamais hésiter à subir un coup de vent à la mer plutôt qu'à un pareil mouillage.

Un appareillage trop longtemps différé deviendrait impossible par un vent d'une grande violence et avec une mer démontée. Bien des bâtiments se sont perdus au mouillage alors que le salut était au large.

On appareillera donc avant que la brise soit trop fraîche et

que la mer ait grossi afin de pouvoir déraper aisément, puis caponner et traverser l'ancre sans exposer le personnel à aucun danger.

Si on retardait trop l'appareillage, on serait obligé de démailler la chaîne et de la filer par le bout après l'avoir garnie d'un orin et d'une bouée pour la relever ultérieurement. Mais on n'hésiterait pas à prendre cette mesure si on craignait de perdre un temps précieux à déraper.

Aussitôt appareillé, le bâtiment s'éloignera le plus rapidement possible et il prendra la cape, si le mauvais temps l'y oblige, quand il n'aura plus à craindre d'être drossé sur la côte, ce qui est une raison de plus pour appareiller de bonne heure.

Article 3. — Mouillage.

Mouillage forcé sur rade foraine. — Un navire à vapeur obligé par suite d'une avarie majeure (machine, gouvernail, voie d'eau, etc.) à venir chercher refuge dans une rade foraine par mauvais temps, se présentera comme un bâtiment à voiles pour mouiller ses ancres.

Prendre les dispositions de mouillage en ayant égard à l'état du temps et de la mer; conserver jusqu'au dernier moment les ancres saisies; gouverner au vent du point où on veut laisser tomber l'ancre; au moment voulu lancer dans le vent. Quand le navire aura presque perdu son erre, on mouillera. Faire riper la chaîne; la stopper de temps en temps s'il est nécessaire, pour empêcher le navire de prendre trop de vitesse en arrière et de faire tête violemment; au besoin, faire quelques tours en avant.

Dans le cas où la tenue de l'ancre ne paraîtrait pas assurée et où la violence du vent ferait redouter la rupture de la chaine, au lieu de venir dans le vent, après avoir mouillé on prolongerait la route perpendiculairement à la direction du vent pour laisser tomber la seconde ancre.

Si, de plus, on ne disposait que d'un espace restreint, on se contenterait de mouiller en barbe, d'abord les ancres du vent et ensuite celle de dessous en gardant assez d'erre pour élonger le peu de chaine qu'il serait possible d'avoir dehors. Les ancres devant toutes concourir à la tenue du bâtiment, on les mouille à une certaine distance l'une de l'autre et on tâche de faire travailler leurs chaînes aussi également que possible.

Faire côte (1). — Lorsqu'on aura pris la résolution de faire côte, on fera route avec la plus petite vitesse possible vers l'endroit où le sauvetage paraîtra le moins périlleux à exécuter, pour échouer le bâtiment bien perpendiculairement au rivage. Pendant qu'il sera dirigé sur ce point, on l'allégera de tous les poids les plus lourds et on fera en sorte de débarquer les canots de drômes.

Dans la plupart des circonstances, il vaudra mieux rester à bord et y attendre des secours ou la fin du mauvais temps que tenter le sauvetage avec les embarcations du bâtiment. Tenir compte de ce qu'en s'échouant à marée haute le sauvetage sera en général plus facile au moment de la basse mer. Si cependant le navire ne peut plus offrir aucun abri, on se verra forcé de l'abandonner; alors on prolongera la côte avec les embarcations, jusqu'à ce qu'on puisse être aperçu par ses habitants qui feront signe d'accoster ou de regagner le large, selon l'état et la nature de la plage et se porteront au secours des naufragés dans des canots de sauvetage ou des bateaux de pêche plus solides et plus marins que les embarcations du navire.

Si l'on se voit forcé d'évacuer le bâtiment et que l'état du temps ne permette pas de communiquer avec la terre au moyen des embarcations, on cherchera à installer un va-et-vient. Lorsque le bâtiment s'échoue à proximité d'une station de secours, ou s'il possède lui-même le matériel spécial, il pourra recevoir ou envoyer une ligne au moyen du canon porte-amarre et il procédera, concurremment avec les riverains, à l'établissement d'un va-et-vient. Le bâtiment pourra aussi envoyer le bout

(1) Extrait du *Manuel du manœuvrier* de Bréart.

de la ligne à terre, à l'aide de flotteurs ou d'un cerf-volant lorsque le vent et la mer battent en côte.

Si le naufrage a lieu sur une côte inhabitée ou éloignée d'un centre de population, on fera appel au dévouement de quelques hommes qui s'aventureront à la nage ou sur un petit radeau pour porter et fixer au rivage le bout du va-et-vient. Ces hommes seront munis de ceintures de sauvetage et devront éviter de se trouver à l'eau dans le voisinage d'objets flottants qui pourraient les écraser le long du bord ou au rivage.

Il faudra aussi s'occuper de sauver les provisions nécessaires pour faire vivre le personnel pendant quelques jours, ainsi que des vêtements, quelques armes et munitions, des voiles ou tentes, etc. On campera sur la plage en s'entourant des mesures de défense que l'on jugera nécessaires. Le capitaine enverra de petits détachements commandés par des officiers et, sur leurs renseignements, décidera du meilleur parti à prendre pour atteindre un endroit présentant des ressources.

Tout ce qui vient d'être dit concerne également le bâtiment mouillé sur ses ancres qui se voit porté à la côte parce qu'elles chassent ou cassent.

Lorsqu'il a jugé sa perte certaine, il ne doit pas se laisser jeter par la tempête en un point quelconque du rivage, mais démailler ses chaînes ou les filer par le bout et venir s'échouer perpendiculairement à la côte dans l'endroit qui lui paraît le plus accessible. On doit tenir compte aussi de la possibilité de renflouer plus tard le bâtiment.

Installer un va-et-vient. — Les mêmes dispositions ont été adoptées dans les postes de secours de toutes les nations maritimes pour l'établissement d'un va-et-vient.

Lorsqu'une première communication a été établie au moyen d'une ligne envoyée soit de terre à bord, soit du bord à terre, les naufragés attendent qu'on leur fasse un signal à terre au moyen d'un pavillon le jour, d'un fanal la nuit; à ce signal ils hâlent cette ligne sur laquelle on a frappé une poulie simple à fouet et un cartahu.

Le fouet de cette poulie est amarré solidement soit dans la

mâture, soit dans les haubans, soit sur une partie résistante du navire et la ligne est dénouée (fig. 56).

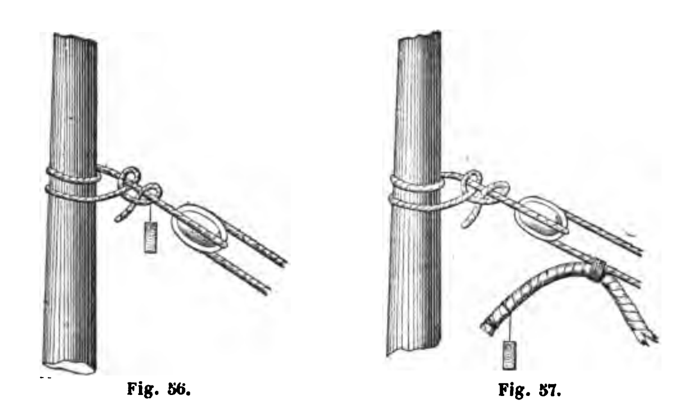


Fig. 56. Fig. 57.

Au signal des naufragés, les sauveteurs amarrent sur le cartahu une aussière qu'ils font parvenir à bord (fig. 57).

Les naufragés prennent l'aussière et la fixent à un mètre environ au-dessus de la poulie ; le cartahu est défrappé de l'aussière. Ils font ensuite un signal aux sauveteurs qui envoient à bord une bouée à culotte dans lequelle les naufragés se placent un à un (fig. 58 et 59). Chaque fois qu'un naufragé est installé dans la bouée, les autres font un signal au rivage pour qu'on le hâle à terre.

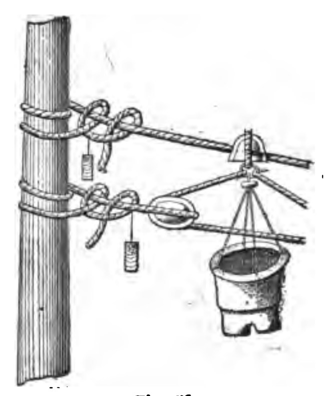


Fig. 58.

Deux hommes peuvent prendre passage sur la bouée en mettant une jambe à l'intérieur et en se tenant à cheval sur le bord.

Dans certains cas lorsque la côte est basse, l'aussière devient inutile et dès que la poulie du cartahu est amarrée à bord, les sauveteurs envoient la bouée à culotte.

La poulie et le bout de l'aussière portent, en général, des planchettes avec des instructions écrites.

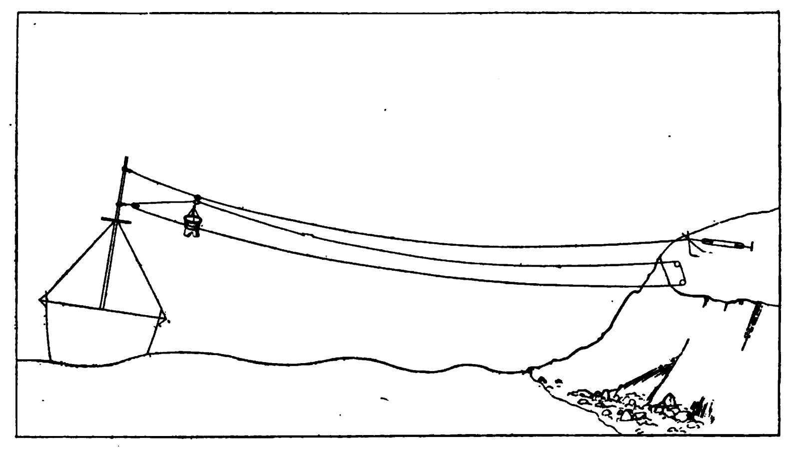


Fig. 59.

Envoi de la ligne. — 1° Canon porte-amarre. — Les portées du canon porte-amarre (1) atteignent par calme au maximum 250 à 300 mètres avec la flèche en fer, elles sont moindres d'environ 50 mètres avec la flèche en bois. Elles augmentent rapidement quand le vent fraîchit et vient de l'arrière. Si l'on a intérêt majeur à obtenir la plus grande portée possible, on pourra, au lieu de la ligne de 6 $^{m}/_{m}$ 5, employer de la ligne de 4 $^{m}/_{m}$ 5, à condition qu'elle soit en très bon état.

2° Fusées. — Il existe aussi des fusées porte-amarres spéciales appelées Cunningham-Rockets.

Chaque fusée est placée dans une boîte lui servant d'affût. La boîte porte un dispositif destiné à la maintenir dans une position inclinée pour le lancement.

La partie supérieure de la fusée renferme la matière fusante qui la fait s'élever à une hauteur considérable; la partie inférieure ou tube à ligne, reliée à la précédente par un raccord

(1) Pour la description et l'emploi, voir le *Manuel du canonnier*.

conique, contient une glène soigneusement lovée de 700 mètres environ de petite ligne de 3 $^m/_m$.

Lorsque la fusée (1) s'élève, au moment du tir, cette ligne dont l'extrémité est frappée sur l'amarre à envoyer, se déroule règulièrement. Sa portée atteint le plus souvent 400 à 500 mètres.

3° Cerf-volant. — Il peut se confectionner à bord au moyen de toile légère, ou à défaut, de pavillons mis en double; on forme ainsi un carré d'un mètre de côté que l'on fixe par

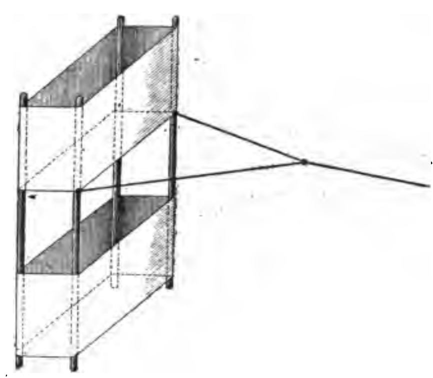


Fig. 60.

les angles à deux bâtons mis en croix, des baguettes de fusées de signaux par exemple.

A l'extrémité inférieure du bâton vertical, on amarre une queue faite de morceaux d'étamine attachés de 15 en 15 $^c/_m$ le long d'une ligne de 5 à 6 mètres.

La ligne de communication est amarrée à une patte d'oie fixée elle-même au bâton vertical.

Bien égaliser la surface de l'étoffe et laisser un peu de mou pour qu'elle fasse le sac. Employer une ligne bien détordue et la fixer à la patte d'oie par un émérillon. Ce cerf-volant peut enlever, par jolie brise, une ligne de 5 $^m/_m$; par bonne brise, une ligne de pêche; par coup de vent, il peut enlever un poids de 18 kil.

(1) Le poids de la fusée et du tube à la ligne est de 18^{kos}, 140.

Après avoir filé 100 mètres de ligne, on amarre dessus un flotteur (bout d'espars) qui est saisi par les riverains. Si la côte est bordée de falaises, lorsque le cerf-volant est arrivé au-dessus de la terre, on file en grand et le cerf-volant s'abat de lui-même ou s'abaisse assez pour que les riverains saisissent la ligne.

A ce sujet, il peut être intéressant de signaler un autre type de cerf-volant employé couramment dans les observatoires et susceptible de rendre à l'occasion quelques services (1).

Ce cerf-volant (fig. 60) se compose d'une carcasse très légère en bois qui a la forme d'un parallélipipède droit à base rectangulaire. Dans sa hauteur, ce parallélipipède est divisé en trois parties égales; les deux parties extrêmes sont enveloppées d'une bande d'étoffe, la partie centrale et les bases de l'appareil ne sont pas recouvertes. Une patte d'oie est fixée comme l'indique la figure 60 à l'une des grandes faces.

Sous l'action du vent, ce cerf-volant prend de lui-même l'inclinaison convenable. Il peut s'élever à de grandes hauteurs (2). On l'utilise actuellement pour porter des instruments de physique à titre de ballon sonde.

(1) Dimensions approchées d'un cerf-volant de cette nature : hauteur, $1^m,20$; base, 0,60 sur 0,30.

(2) 2000 mètres par exemple.

CHAPITRE IX

Installation des embarcations et du gouvernail. Avaries dans les apparaux

ARTICLE Ier. — EMBARCATIONS.

RENSEIGNEMENTS SUR LES EMBARCATIONS DE LA MARINE

EMBARCATIONS	DIMENSIONS			POIDS			
	Longueur	Largeur	Creux	Coque	Armement	Rechange	Total
CHALOUPES.	13^m00	3^m60	1^m44	5600^k	2775^k	188^k	8562^k
	12^m00	3^m60	1^m30	4500^k	2463^k	143^k	7106^k
	11^m50	3^m30	1^m30	4240^k	2316^k	126^k	6682^k
	11^m00	3^m00	1^m20	3930^k	2157^k	110^k	6197^k
	10^m50	2^m90	1^m15	3390^k	1810^k	104^k	5304^k
	10^m00	2^m80	1^m10	2850^k	1535^k	89^k	4474^k
	9^m00	2^m55	1^m00	1889^k	1204^k	69^k	3162^k
	8^m60	2^m40	0^m93	1648^k	995^k	56^k	2699^k
	8^m00	2^m30	0^m90	1342^k	946^k	53^k	2341^k
	7^m00	2^m20	0^m83	1036^k	752^k	43^k	1831^k
GRANDS CANOTS.	11^m50	2^m80	1^m04	2793^k	1726^k	106^k	4624^k
	10^m50	2^m60	0^m98	2147^k	1428^k	69^k	3644^k
	10^m00	2^m50	0^m96	1893^k	1361^k	69^k	3323^k
	9^m50	2^m40	0^m94	1640^k	1055^k	65^k	2760^k
	9^m00	2^m30	0^m92	1377^k	1006^k	61^k	2444^k
	8^m50	2^m25	0^m86	1290^k	680^k	63^k	2023^k
	8^m00	2^m16	0^m82	1084^k	653^k	50^k	1787^k
	7^m50	2^m08	0^m78	964^k	536^k	39^k	1535^k
	7^m00	2^m00	0^m74	760^k	425^k	39^k	1224^k
	6^m00	1^m70	0^m70	489^k	359^k	24^k	872^k

EMBARCATIONS	DIMENSIONS			POIDS			
	Longueur	Largeur	Creux	Coque	Armement	Rechange	Total
Canots de Commandant.	10^{m}50	2^{m}40	0^{m}84	1000^{k}	700^{k}	65^{k}	1765^{k}
	10^{m}00	2^{m}40	0^{m}84	900^{k}	675^{k}	65^{k}	1640^{k}
	9^{m}50	2^{m}85	0^{m}80	851^{k}	543^{k}	61^{k}	1455^{k}
	9^{m}00	2^{m}30	0^{m}80	802^{k}	513^{k}	54^{k}	1369^{k}
	8^{m}00	2^{m}15	0^{m}75	650^{k}	416^{k}	50^{k}	1116^{k}
	7^{m}50	[illegible]^{m}08	0^{m}70	600^{k}	370^{k}	39^{k}	1009^{k}
Canots Major.	10^{m}50	2^{m}40	0^{m}84	1144^{k}	700^{k}	65^{k}	1909^{k}
	10^{m}00	2^{m}40	0^{m}84	980^{k}	675^{k}	65^{k}	1720^{k}
	9^{m}50	2^{m}35	0^{m}80	920^{k}	543^{k}	61^{k}	1524^{k}
	9^{m}00	2^{m}30	0^{m}80	860^{k}	513^{k}	54^{k}	1427^{k}
	8^{m}00	2^{m}15	0^{m}75	750^{k}	416^{k}	50^{k}	1216^{k}
	7^{m}50	2^{m}08	0^{m}70	630^{k}	370^{k}	40^{k}	1040^{k}
	7^{m}00	2^{m}00	0^{m}70	510^{k}	269^{k}	39^{k}	818^{k}
	6^{m}00	1^{m}70	0^{m}66	380^{k}	226^{k}	24^{k}	630^{k}
Canots de service.	10^{m}50	2^{m}40	0^{m}84	1254^{k}	1121^{k}	65^{k}	2440^{k}
	10^{m}00	2^{m}40	0^{m}84	1100^{k}	1040^{k}	65^{k}	2205^{k}
	9^{m}00	2^{m}35	0^{m}80	1035^{k}	843^{k}	61^{k}	1939^{k}
	9^{m}00	2^{m}30	0^{m}80	970^{k}	777^{k}	54^{k}	1801^{k}
	8^{m}00	2^{m}15	0^{m}75	860^{k}	658^{k}	49^{k}	1567^{k}
	7^{m}50	2^{m}08	0^{m}70	750^{k}	553^{k}	40^{k}	1343^{k}
Baleinières.	8^{m}50	1^{m}80	0^{m}62	520^{k}	399^{k}	42^{k}	961^{k}
	8^{m}00	1^{m}72	0^{m}62	490^{k}	362^{k}	34^{k}	886^{k}
	7^{m}00	1^{m}72	0^{m}62	430^{k}	322^{k}	34^{k}	786^{k}
Youyous.	5^{m}00	1^{m}65	0^{m}65	425^{k}	115^{k}	9^{k}	549^{k}
	4^{m}00	1^{m}50	0^{m}60	212^{k}	96^{k}	8^{k}	316^{k}
	3^{m}50	1^{m}40	0^{m}60	194^{k}	72^{k}	7^{k}	273^{k}
Plates.	5^{m}00	1^{m}65	0^{m}65	260^{k}	16^{k}	7^{k}	283^{k}
	4^{m}50	1^{m}55	0^{m}58	185^{k}	13^{k}	5^{k}	203^{k}
	3^{m}50	1^{m}40	0^{m}53	147^{k}	8^{k}	5^{k}	160^{k}
	3^{m}00	1^{m}20	0^{m}42	110^{k}	7^{k}	4^{k}	121^{k}
Canots à vapeur. (1)	10^{m}00	2^{m}65	1^{m}80	6250^{k}	675^{k}	65^{k}	6990^{k}
(2)	10^{m}00	2^{m}65	1^{m}80	6490^{k}	675^{k}	65^{k}	7230^{k}
(1)	8^{m}85	2^{m}15	1^{m}24	3843^{k}	416^{k}	50^{k}	4309^{k}
(2)	8^{m}50	2^{m}27	1^{m}25	3430^{k}	416^{k}	50^{k}	38[illegible]6^{k}
Canots White.	7^{m}50	1^{m}95	1^{m}10	2200^{k}	300^{k}	50^{k}	2550^{k}
	6^{m}60	1^{m}72	0^{m}95	1365^{k}	235^{k}	50^{k}	1650^{k}
Canots (3) à vapeur.	10^{m}00	2^{m}65	1^{m}80	7349^{k}	1112^{k}	500^{k}	8961^{k}
	8^{m}90	2^{m}40	1^{m}50	6124^{k}	870^{k}	400^{k}	7394^{k}
Vedette.	11^{m}00	2^{m}00	1^{m}40	6488^{k}	807^{k}	500^{k}	7795^{k}

(1) En bois. (2) En fer. (3) Modèles récents.

Installations pour hisser les embarcations. — Les bâtiments à vapeur, par suite des manœuvres fréquentes qu'ils ont à faire à l'intérieur des ports, doivent avoir le moins d'objets possible débordant à l'extérieur de la coque; sur les bâtiments de guerre, le champ de tir des pièces doit être dégagé. Les embarcations placées à l'extérieur peuvent être enlevées pendant

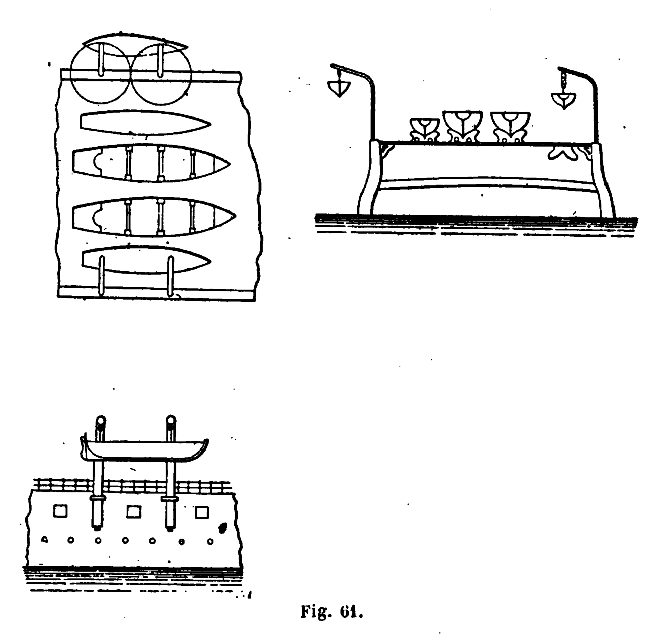


Fig. 61.

le mauvais temps ou le combat et, en tombant à la mer, elles risquent d'engager le propulseur; aussi n'y conserve-t-on autant que possible en cours de route que les embarcations de sauvetage.

Les autres canots sont embarqués et placés généralement en drôme au milieu du bâtiment.

L'installation devrait être telle qu'on puisse mettre très rapidement les embarcations à la mer en cas de danger (abordage, incendie, voie d'eau, etc.). Les bossoirs tournants répondent bien à cette condition, pourvu que chaque embarcation ait les siens; mais cette installation occupe un espace assez considéra-

ble. Elle est employée sur les paquebots et sur les bâtiments de guerre quand la disposition de l'artillerie le permet.

Sur les bâtiments encombrés, où l'espace fait défaut, on a dû renoncer à ce système et on a été obligé de sacrifier la rapidité de mise à la mer. Les embarcations sont alors disposées en drômes et il n'existe plus qu'un appareil par groupe. Les embarcations sont placées sur le pont ou sur des barres de théorie et le nombre des apparaux spécialement étudiés en vue de cette disposition est diminué. En résumé, les installations usuelles sont les suivantes.

1° *Bossoirs tournants* (fig. 61). — L'embarcation est rentrée et amenée soit sur des chantiers fixes soit sur un chariot mobile, ce qui permet d'en rentrer plusieurs successivement.

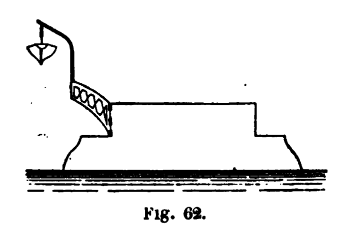


Fig. 62.

Sur les bâtiments dont les murailles sont en retrait, pour permettre le tir dans l'axe des pièces de côté, les bossoirs sont placés sur des volets qui se rabattent contre la muraille quand la manœuvre est terminée (fig. 62).

2° *Bossoirs à relèvement* (fig. 63). — Ils sont constitués par deux poutres en fer ou acier pouvant osciller autour de leur pied, seulement dans un plan transversal. Ils supportent à la partie supérieure une traverse sur laquelle sont fixés les palans de l'embarcation. Chaque bossoir est maintenu incliné au poste de rade par des étais en chaînes (1) de longueur invariable. Des palans servent à les relever et permettent ainsi de déposer l'em-

(1) L'étai est le plus souvent fixé sur un matereau spécial court et robuste appelé *bonhomme* (*Redoutable, Henri IV*, etc.).

barcation à l'intérieur du bâtiment. Dans cette manœuvre, les

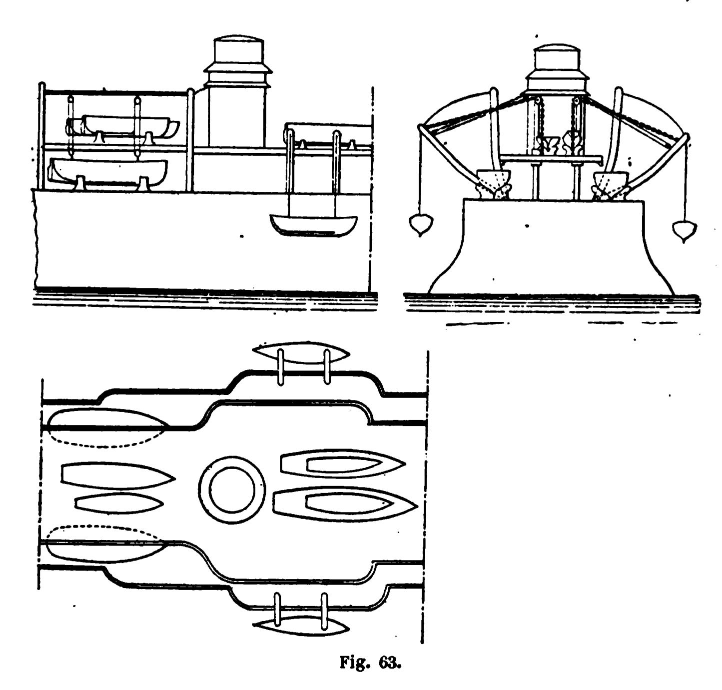


Fig. 63.

palans doivent être embraqués également pour éviter de donner

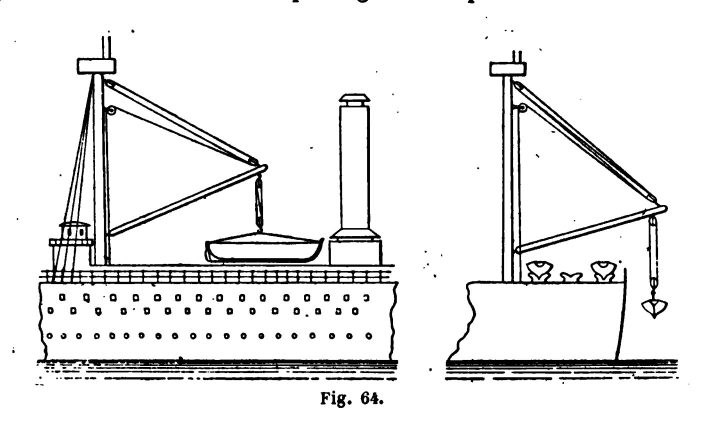


Fig. 64.

du gauche au cadre formé par les deux bossoirs et la traverse.

En rade, ces bossoirs peuvent supporter deux embarcations (*Charlemagne, Gaulois*).

3° ***Mâts de charge*** (fig. 64). — Une poutre en bois ou en métal, pivote par son pied autour d'un mât. L'autre extrémité est soutenue par un fort palan venant de la partie supérieure du mât, ce qui permet de faire varier l'inclinaison du mât de charge ; une chaîne sert quelquefois à la limiter ; on oriente avec des bras. On emploie, pour hisser les embarcations, un fort palan maillé à la tête du mât de charge. Ce palan unique nécessite l'emploi d'une patte d'oie.

4° ***Grue tournante*** (fig. 65). — Une forte grue en métal si-

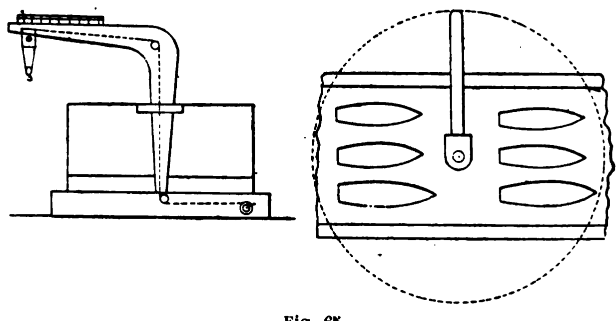


Fig. 65.

tuée tantôt dans le milieu du bâtiment (marine italienne), tantôt en abord (marine américaine), fonctionne d'une façon analogue. Cette installation assez disgracieuse est rarement employée. Elle nécessite également l'emploi d'une patte d'oie unique, mais, comme la précédente, elle permet de débarquer ou d'embarquer les canots dans un ordre quelconque.

Systèmes mixtes. — On trouve encore en usage diverses installations qui dérivent des précédentes.

Sur le *Henri IV*, une grue à deux bras (fig. 66), placée à l'extrémité d'un volet, sert à hisser une baleinière de sauvetage. On supprime ainsi la patte d'oie et on peut rentrer facilement la baleinière soit pour l'embarquement des gros canots soit pour le tir au canon.

Sur certains bâtiments au lieu de recourir au système des volets et pour ne pas avoir des bossoirs tournants trop longs, on

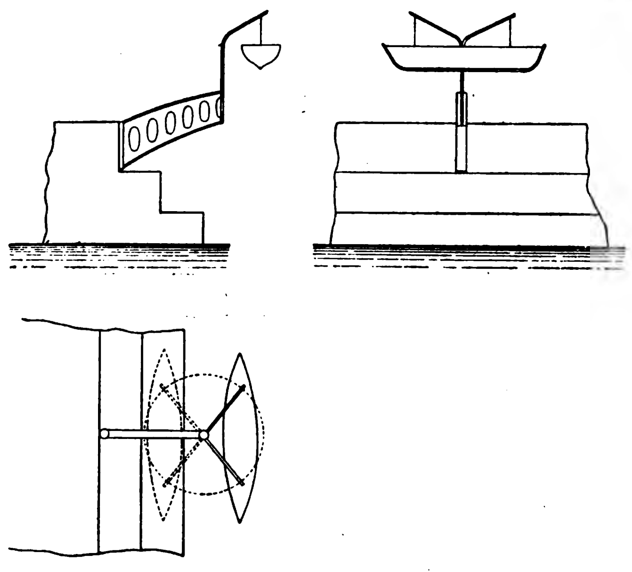


Fig. 66.

rend démontables les colliers supérieurs afin de pouvoir rabattre ces bossoirs (fig. 67). Pour hisser les embarcations, les bossoirs sont inclinés et maintenus dans cette position par des étais en

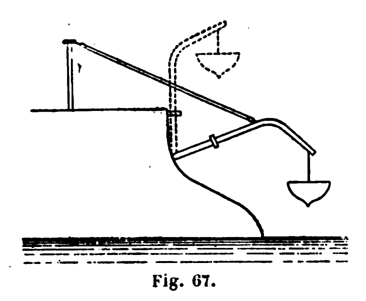


Fig. 67.

chaînes; ils sont ensuite relevés à l'aide de palans puis on met en place les colliers supérieurs et l' embarquement se termine

alors comme avec des bossoirs tournants (*Redoutable*, etc.).

D'autres navires (le *Linois* en France, la *Rossia*, le *Rurick*, etc. en Russie) sont munis de bossoirs à relèvement à vis sans fin (fig. 68), qui, une fois dressés et grâce à un dispositif que la figure fait comprendre, servent de chantiers quand il n'en existe pas de spéciaux à cet effet. Ce procédé permet de dégager le pont, mais chaque embarcation doit avoir ses bossoirs; aussi ne l'emploie-t-on en général que pour les canots à vapeur et les vedettes.

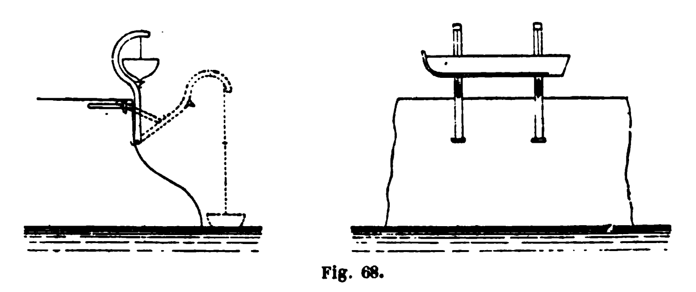


Fig. 68.

Dans toutes ces installations les garants doivent être en filin ou en fils d'acier, et non en chaînes, car celles-ci se présentent mal dans les poulies; les mailles courent difficilement et elles risquent de se fausser et de se rompre.

En rade, les embarcations sont en partie hissées sur des bossoirs spéciaux, facilement démontables quand on prend la mer.

Treuils. — Le défaut de place et la faiblesse numérique des équipages ont nécessité l'emploi de treuils à vapeur ou électriques pour hisser les embarcations. Il y a généralement 2 treuils par groupe d'embarcations, un pour chaque garant. Quelquefois pourtant, les deux garants sont garnis sur des poupées conduites par le même treuil; mais il est toujours préférable d'avoir un treuil spécial à chaque garant, ce qui, par mauvais temps, rend la manœuvre plus facile. Toutefois le hissage avec treuils étant assez lent (1), il peut y avoir, dans certaines circonstances de

(1) La dépêche ministérielle du 20 août 1894 fixe comme minimum de vitesse d'élévation des embarcations au moyen d'appareils mécaniques :

$0^m,14$ par seconde pour les palans à 6 brins,

$0^m,16$ — 4 brins.

temps et de mer, avantage à recourir au hissage à bras.

Les poupées des treuils sont à cloche ou à cannelures.

Le premier système (fig. 69) est simple, il ne comporte qu'une

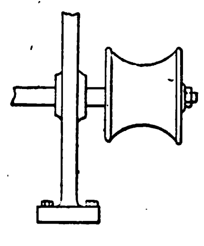


Fig. 69.

poupée, mais il a l'inconvénient de donner des chocs, surtout quand l'embarcation est lourde.

Le deuxième système (fig. 70) comporte deux poupées identi-

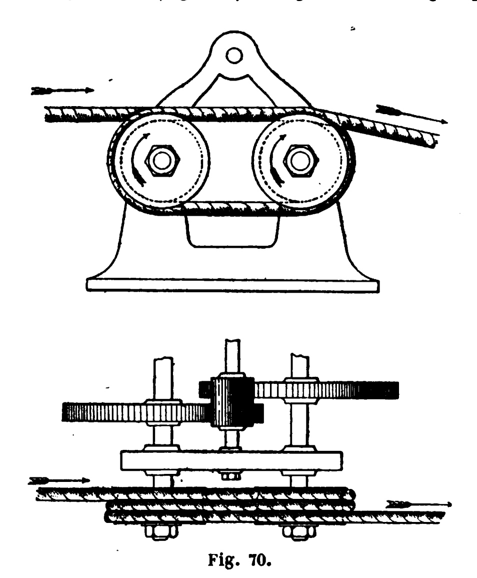


Fig. 70.

ques, placées côte à côte et munies de 3 ou 4 cannelures. Elles sont montées sur des arbres parallèles qui tournent dans le même sens et avec la même vitesse. Le garant se garnit à la fois

sur les deux poupées et suit un passage bien déterminé par les cannelures. Ce système complique un peu la construction du treuil mais supprime complètement les secousses.

Comme les postes de rade des embarcations sont disséminés le long du bord, le passage des garants peut être assez compliqué. On ne perdra pas de vue que les treuils doivent être placés de façon à permettre à l'officier qui fait hisser l'embarcation de voir de son poste les treuils et l'embarcation. Il est indispensable que cette condition soit réalisée quand il s'agit d'une grosse embarcation afin d'éviter un accident de personnel ou de matériel.

Enfin les treuils sont à mise en train ou à mouvement asservi. Cette dernière disposition donne plus de précision à la manœuvre et permet de se passer de l'aide d'un mécanicien.

Installations pour hisser les torpilleurs. — Quelques bâtiments de guerre portent des torpilleurs ; des transports (la *Foudre* en France, le *Vulcan* en Angleterre, etc.) ont même été particulièrement affectés à ce service.

Les marines de guerre étrangères emploient pour leur manœuvre des mâts de charge ou des grues tournantes analogues, toutes proportions gardées, à ceux décrits précédemment. Le poids de ces torpilleurs variant entre 15 et 20 tonneaux, les inconvénients de la patte d'oie unique sont plus sensibles ; aussi en France, le transport la *Foudre* a été installé d'après le principe du pont roulant qui permet de hisser le torpilleur avec deux itagues en fil d'acier, crochées ou maillées vers ses extrémités (fig. 71, 72 et 73). Une poutre plus longue que le torpilleur repose par ses extrémités et par l'intermédiaire de galets sur deux systèmes de rails placés transversalement au-dessus du pont du bâtiment, à une hauteur telle que le torpilleur hissé sous la poutre puisse parer le bastingage. Les rails débordent la coque, de chaque bord, d'une quantité suffisante pour mettre le torpilleur à la mer. La poutre est munie de verrous qui permettent de l'immobiliser aux divers postes pour pouvoir manœuvrer les itagues de hissage à l'aide de treuils à vapeur. Toutes les fois qu'on déplace la poutre sur ses rails, il faut suspendre le torpilleur par les braguets et donner du mou dans les itagues.

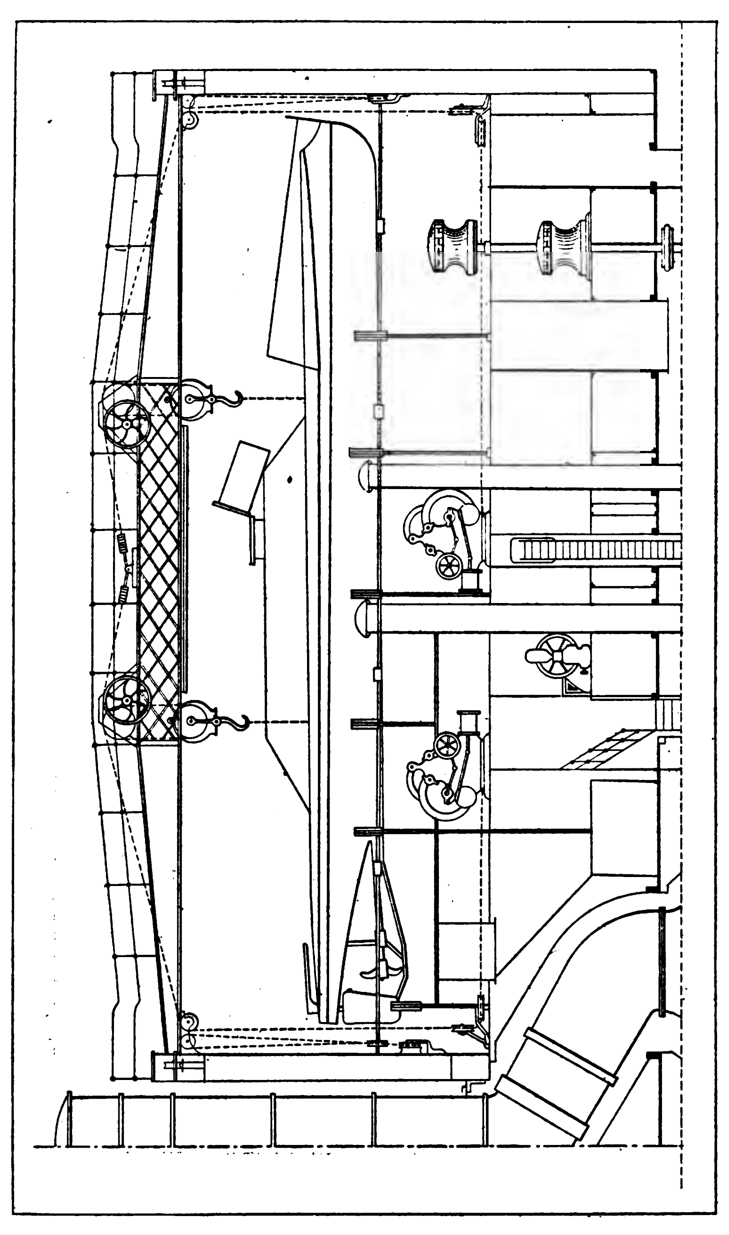


Fig. 7

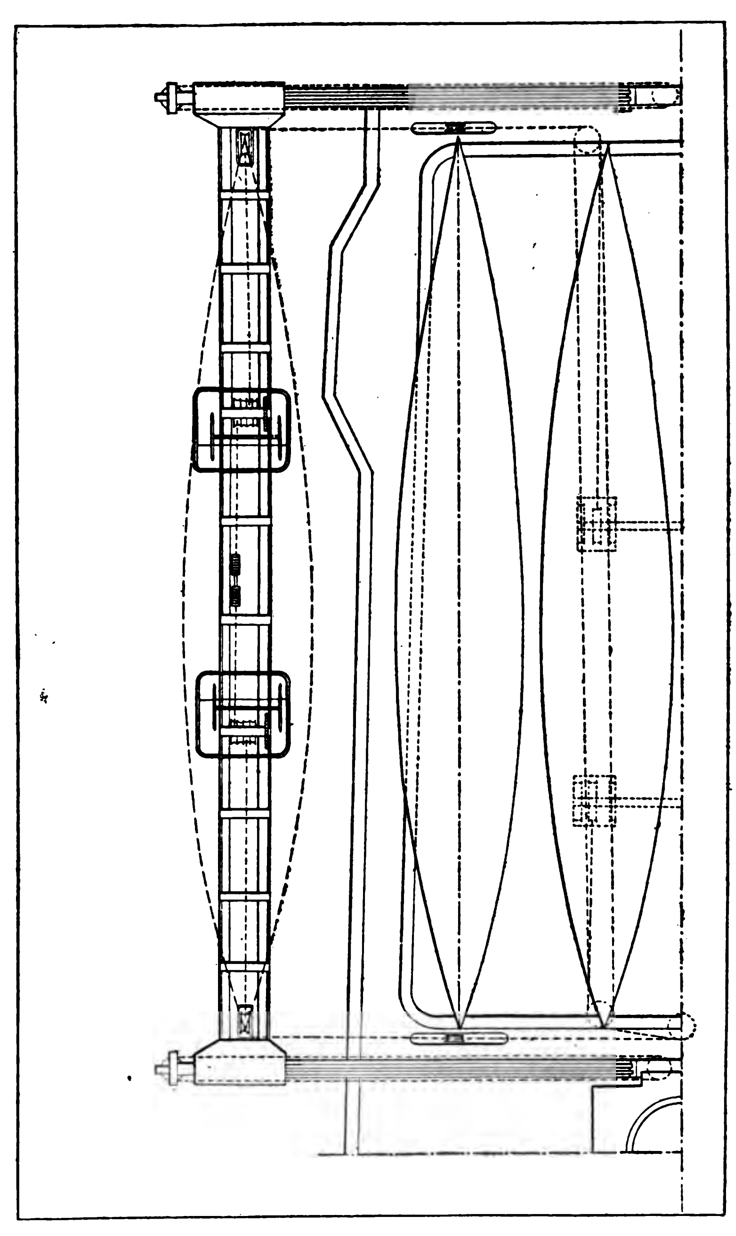


Fig. 72.

Des palans crochés à diverses hauteurs le long de la coque servent à maintenir le torpilleur quand on fait la manœuvre par roulis (1).

L'installation de la *Foudre* permet de mettre sur le pont quatre torpilleurs côte à côte.

Mais quel que soit le système employé, la manœuvre est à peu

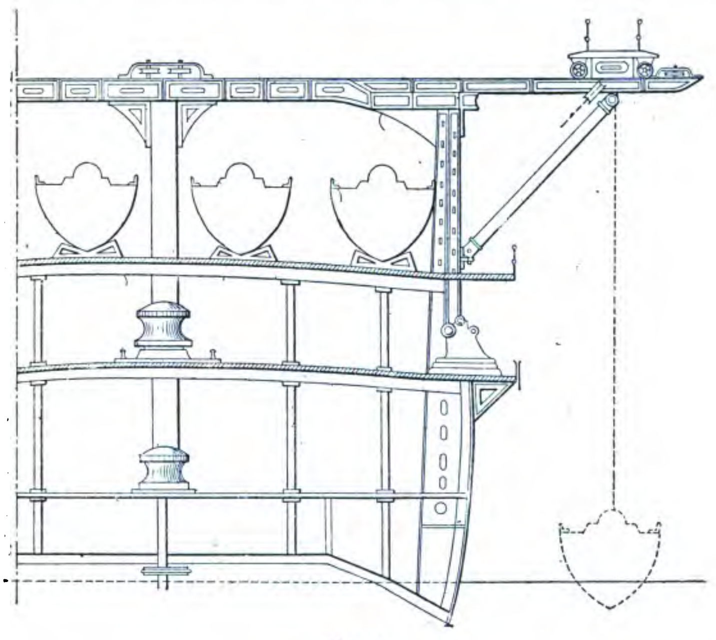


Fig. 73.

près impossible par mauvais temps et délicate par mer agitée. Si on juge qu'elle est faisable, hisser ou débarquer le torpilleur sous le vent, en évitant de venir en travers par crainte des roulis.

Hisser les embarcations par mauvais temps. — Cette opération, difficile avec une embarcation légère, devient

(1) Primitivement on employait deux tringles verticales avec poulies, installées le long du bord et qui servaient de guide au torpilleur pour l'empêcher d'aller au roulis. Le peu de solidité de ces tringles les a fait supprimer.

dangereuse dès qu'il s'agit d'une chaloupe, d'un canot à vapeur ou d'une vedette.

Aussi doit-on prendre à l'avance toutes les précautions possibles pour éviter des accidents.

A la mer, on se place de manière à hisser l'embarcation sous le vent. On évite de mettre en travers à cause des roulis qui viendraient compliquer la manœuvre. Toutefois on prend le vent et la mer assez obliquement pour que l'embarcation soit abritée. Pour rester dans cette position le bâtiment a un peu d'erre en avant, ce qui permet à l'embarcation de déborder à l'aide de son gouvernail.

Au mouillage on attend une embardée favorable.

Dans les parages à courants, on se sert de la barre pour faciliter la manœuvre et si malgré tout l'embarcation à hisser se trouve au vent, il est généralement préférable d'attendre l'étale ou le renversement de la marée (1).

Dans tous les cas le filage de l'huile est recommandé. On suspend les sacs aux bossoirs ou aux tangons.

L'embarcation ne doit contenir que le personnel indispensable à sa manœuvre. Elle est tenue par deux faux-bras, venant de l'avant et de l'arrière pour la maintenir bien à l'aplomb de ses bossoirs et l'empêcher de se balancer dans le sens longitudinal au moment où on la soulage. Au mouillage, un faux-bras venant de l'extrémité du tangon aide à la déborder. Autant que possible ces faux-bras sont fixés au canot et ils passent dans des poulies de retour à bord où ils sont manœuvrés plus aisément.

Comme il est presqu'impossible d'éviter les chocs contre le bord, on les amortit avec des sacs remplis de foin qu'on déplace en même temps que l'embarcation; ces sacs empêcheront qu'une fargue vienne s'engager, le cas échéant, sous une saillie quelconque de la coque (boucles, pitons, pieds de bossoirs, etc.).

Des bouts amarrés sur les bancs tiendront l'embarcation en travers pendant que les canotiers déborderont à l'aide des marchepieds. Pour guider l'embarcation pendant qu'on la hissera,

(1) Le courant contraire au vent creuse la mer, tandis qu'elle tombe avec vent et courant de même sens.

on se sert aussi de filières verticales bien raidies, tenant lieu de mâts de cordes, et de pantoires avec cosses.

Les palans sont affalés; ils doivent avoir assez de mou pour qu'on puisse les crocher facilement. On voit donc qu'au début il faudra embraquer rondement les garants.

La vitesse de hissage des treuils est assez faible et sensiblement constante; aussi, quand la chose est possible on doit toujours, par mauvais temps, soulager à bras l'embarcation hors de l'eau.

Quand toutes les dispositions sont prises, l'embarcation vient, avec l'aide de ses faux-bras au-dessous des bossoirs; les canotiers désignés tiennent les poulies inférieures des palans et sont prêts à les crocher au commandement de l'officier de quart qui un peu en avant a dû faire mettre la barre du bord voulu pour que l'embarcation soit sous le vent. L'officier de quart surveille attentivement les lames, tâche de se rendre compte de leurs périodes et de prévoir le retour de l'accalmie dont il profite pour faire crocher et enlever l'embarcation hors de la portée de la mer. L'embarcation est ensuite hissée à une allure modérée.

Il doit exister sur les entremises des bossoirs, des tire-veilles en nombre suffisant pour que les hommes qui sont dans l'embarcation puissent se soutenir en cas de rupture des palans ou des pattes.

Le point délicat de l'opération est le moment où, les palans étant crochés et embraqués, le canot en tanguant retombe de tout son poids sur les palans. Comme tous les points d'attache sont rigides, ont voit que les apparaux ont à subir des efforts violents et que, par suite, leur solidité doit être beaucoup plus considérable que celle qui est nécessaire pour supporter le poids de l'embarcation.

Le maniement des grosses poulies étant pénible et dangereux dans les canots, on peut obvier à cet inconvénient en les munissant de bouts de chaînes qui se crochent directement dans les pattes. On est par suite obligé de s'y prendre à deux reprises pour mettre l'embarcation à bloc.

Relever un canot à vapeur coulé. — Il est difficile de

donner des règles précises pour effectuer cette manœuvre. Les circonstances dans lesquelles le canot a coulé, les parages où il se trouve, sont autant d'indications qui guideront sur la manière de procéder.

Par petits fonds on envoie un scaphandrier qui met en place les pattes et frappe en même temps sur elles, ou à défaut sur des boucles, des aussières ou des chaînes. Ces amarres prises par l'avant et l'arrière d'une forte chaloupe ou par deux embarcations servent à soulager le canot à vapeur.

Ces embarcations, chalands ou allèges sont choisis d'après le poids dans l'eau du canot à vapeur (1).

Quand la chose est possible, on achève l'opération de la manière suivante : après avoir soulagé le canot du fond, on l'amène le long du bord, à l'aplomb de ses bossoirs ou de ceux qui doivent servir à le hisser.

Lorsqu'il est rendu à la surface et s'il n'a pas de déchirure laissant écouler l'eau assez rapidement, on tâche de le vider avant de le soulager complètement.

Dans les parages à marées, on peut conduire le canot à la plage par une série de mouvements successifs jusqu'à ce qu'il se trouve à sec à mer basse. Dans cette position, on le vide et on fait les réparations nécessaires pour l'envoyer à bord.

C'est en procédant d'une façon analogue que le torpilleur de 1re classe *Edmond-Fontaine*, coulé à la suite d'abordage, fut amené dans un bassin de radoub, soutenu par des chalands.

Si le canot à vapeur est coulé par de grands fonds, on cherche alors à le traîner pour l'amener sur les petits fonds. Pour cela on emploie des grappins, des petites ancres ou des chaînes. Ces dernières sont enroulées autour du canot à vapeur à l'aide de deux embarcations tournant autour de lui en sens inverses.

(1) Il y a à retrancher au moins 1/8 du poids fourni par le tableau.

ARTICLE 2. — GOUVERNAIL.

Installation du gouvernail. — Sur la plupart des navires actuels, la barre est manœuvrée à l'aide d'un servo-moteur, généralement à vapeur. Toutefois, pour permettre, en cas d'avarie du servo-moteur, de manœuvrer directement à bras on a conservé la disposition ancienne des roues à manettes.

La drosse, par suite, s'enroule sur un tambour pouvant être embrayé, soit sur l'arbre du servo-moteur, soit sur un arbre spécial relié à la roue à bras par une série d'engrenages ou de renvois de mouvements.

En outre la barre porte toujours à son extrémité un collier à œils où se crochent les poulies supérieures de deux palans dont les poulies inférieures sont fixées sur des boucles en abord dans le compartiment de la barre. Ces palans, en cas d'avarie dans la drosse, peuvent permettre de gouverner (1).

Enfin il existe à bord de tous les navires un frein pour immobiliser le gouvernail.

Comme on l'a vu dans le chapitre I, le gouvernail est un organe essentiel du navire à vapeur; aussi a-t-on pris soin d'en assurer la solidité et le bon fonctionnement. Sur les bâtiments de guerre, en particulier, il est placé en entier au-dessous de la flottaison; la partie inférieure du safran est assez élevée au-dessus du plan de la quille pour ne pas avoir trop à souffrir d'un échouage et ses organes principaux de manœuvre sont situés au-dessous du pont cuirassé. Le servo-moteur est placé le plus près possible du gouvernail pour diminuer la longueur de la drosse.

Les figures 74 et 75 donnent une idée générale des installations actuelles sur les bâtiments de guerre.

Le point de départ est la roue de manœuvre du blockhaus, sur laquelle viennent se greffer, à l'aide des embrayages E_1, E_2, d'au-

(1) Sur certains bâtiments, des retours spéciaux permettent d'enrouler les garants de ces palans sur le tambour des roues à manettes servant à la manœuvre à bras, préalablement rendues folles.

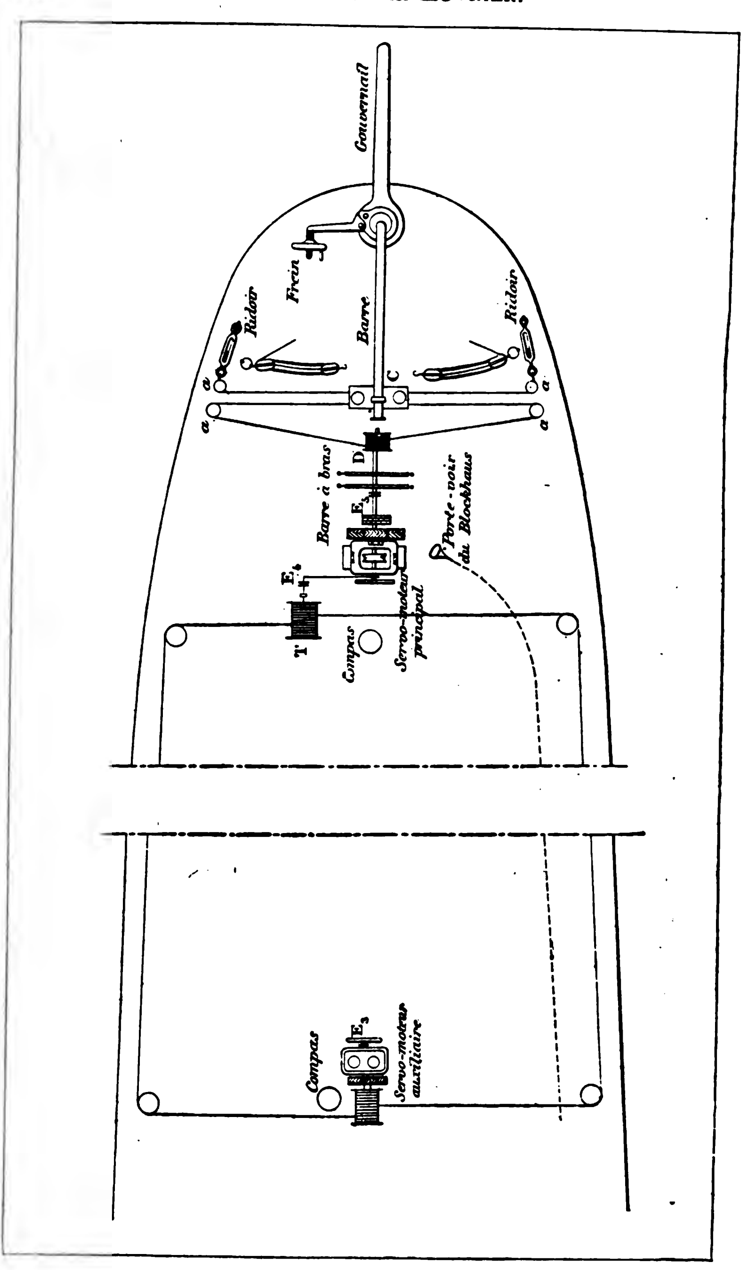

Gouvernail
Frein
Barre
Ridoir
Ridoir
C
a
a
a
a
D
Barre à bras
E_5
E_4
Porte-voix du Blockhaus
Servo-moteur principal
T
Compas
Compas
E_3
Servo-moteur auxiliaire

Fig. 74

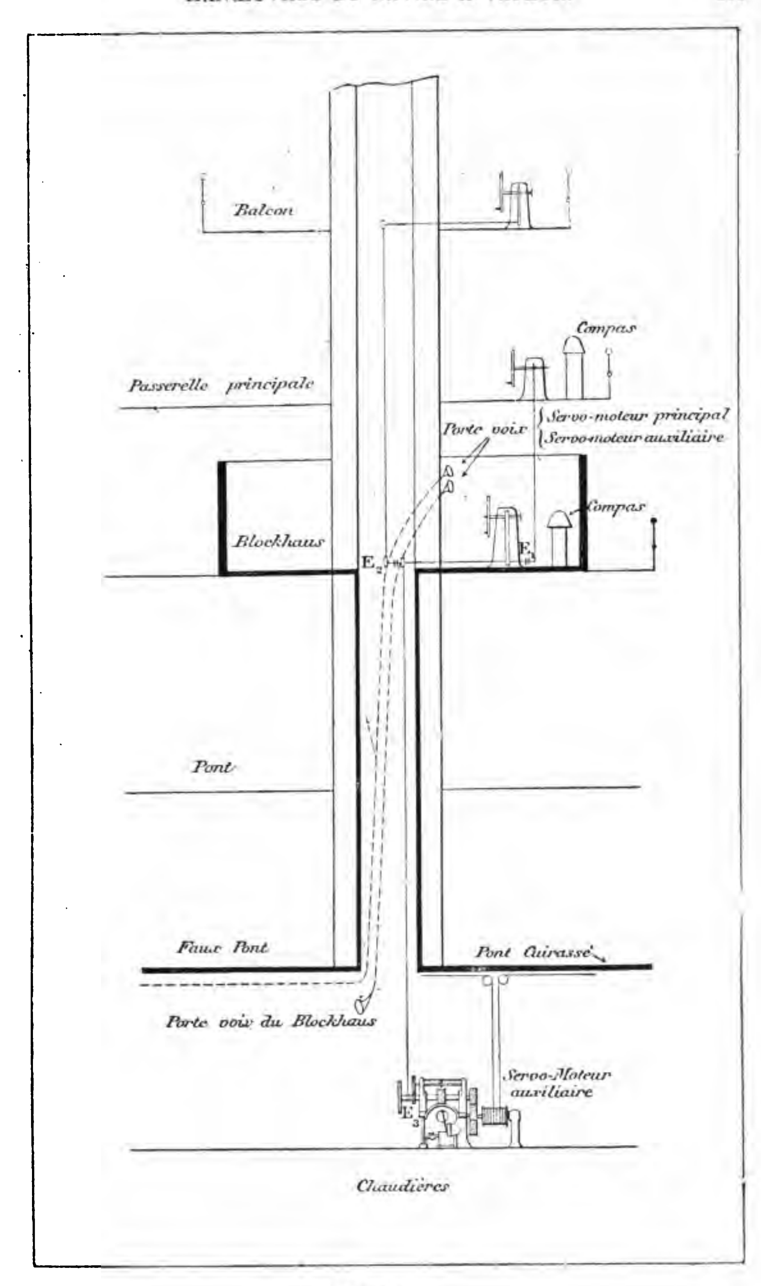

Balcon
Compas
Passerelle principale
Servo-moteur principal
Servo-moteur auxiliaire
Porte voix
Compas
Blockhaus
E2
E1
Pont
Faux Pont
Pont Cuirassé
Porte voix du Blockhaus
Servo-Moteur auxiliaire
E3
Chaudières

Fig. 75.

tres roues placées en des endroits plus commodes pour la navigation en dehors du combat.

Comme la transmission directe du blockhaus au servo-moteur arrière exigerait, sur les grands bâtiments, trop de force de la part de l'homme de barre, on intercale un servo-moteur auxiliaire, placé sous le pont cuirassé, généralement à l'aplomb du blockhaus. La transmission du blockhaus au servo-moteur auxiliaire passe par le tube cuirassé et un embrayage E_3 permet de

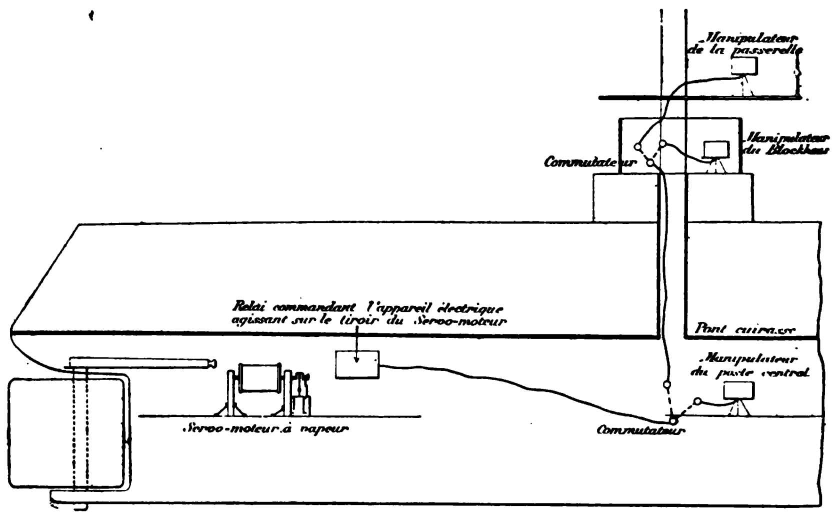


Fig. 76.

gouverner directement du servo-moteur auxiliaire d'après les commandements venus du blockhaus soit par un porte-voix spécial, soit par le tube cuirassé lui-même.

Le servo-moteur auxiliaire, à l'aide de fils d'acier ou de tringles, transmet le mouvement à un tambour T, qui actionne, par l'intermédiaire de l'embrayage E_4, la commande du servo-moteur principal.

Sur les bâtiments récents toute cette partie de la transmission, depuis le blockhaus jusqu'à l'embrayage E_4, est constituée par une transmission électrique (fig. 76).

Un porte-voix spécial et aussi des indicateurs d'angles de barre (1) venant directement du blockhaus sont installés près de la commande du servo-moteur principal.

Un embrayage E_5 permet d'enclancher le tambour D de la drosse soit sur le servo-moteur principal, soit sur les roues de manœuvre a bras.

Enfin la drosse en deux morceaux, enroulée sur le tambour D, après avoir passé dans les poulies *a*, *a*, *a* et le chariot de la barre, va faire dormant en abord par l'intermédiaire de deux ridoirs.

Les roues de manœuvre et les servo-moteurs sont munis d'axiomètres.

En temps ordinaire, au mouillage, les embrayages E_1, E_2, E_3 et E_4 sont déclanchés, mais le servo-moteur principal est toujours relié au tambour de la drosse pour empêcher le gouvernail de se déplacer.

Quand l'ordre est donné de prendre les dispositions d'appareillage, les servo-moteurs sont réchauffés et balancés et on manœuvre la barre d'une position extrême à l'autre en même temps qu'on vérifie la concordance des indications des divers axiomètres. Pour passer d'un embrayage à un autre, on a préalablement le soin de mettre les axiomètres correspondants à zéro.

En cours de navigation, le service du gouvernail exige la présence d'un mécanicien à chaque servo-moteur et celle d'un certain nombre d'hommes à chaque roue et à la manœuvre à bras.

Avaries relatives au gouvernail. — L'installation ci-dessus se compose de deux parties bien distinctes, séparées par l'embrayage E_4; l'une comprenant des transmissions légères, mais longues et compliquées; l'autre, près du gouvernail, des transmissions courtes, robustes et simples.

Dans la première partie, les avaries assez fréquentes se répa-

(1) Ces indicateurs d'angles de barre sont des transmetteurs d'ordres électriques très simples. Ils comportent la répétition; le récepteur du blockhaus est actionné soit par le mécanicien du servo-moteur principal, soit automatiquement par la barre.

rent facilement et, généralement, elles gênent peu la manœuvre du bâtiment ; dans la seconde, d'ailleurs plus rares, elles sont difficilement réparables par les moyens du bord et le bâtiment n'est plus maître de sa manœuvre pendant un temps plus ou moins long.

Si une avarie du premier genre se produit, on a presque toujours avantage à désembrayer la commande du servo-moteur principal avec lequel on fait gouverner directement. A cet effet, le blockhaus ou le poste de navigation envoie des ordres au moyen des indications électriques d'angles de barre ou, à défaut, au moyen des porte-voix. La partie avant de la transmission étant libre, on a tout le loisir de chercher et réparer l'avarie.

Passer du servo-moteur à la manœuvre à bras. — En cas d'avarie du servo-moteur principal, l'embrayage E_5 permet de gouverner avec les roues à manettes. Quelques exercices suffisent pour apprendre aux timoniers et aux hommes chargés de la manœuvre de la barre à passer rapidement d'un mode de gouverner à l'autre. Une précaution indispensable à prendre, dans ce cas, est celle qui consiste à n'embrayer le tambour de la drosse que tout autant que l'axiomètre de l'appareil destiné à remplacer celui qui est avarié a été placé au nombre de degrés marqués par la barre sur la tamisaille. Sans cette précaution, en dehors des indications fausses que fournirait l'axiomètre, il serait impossible de pouvoir mettre la barre *toute* du bord opposé à celui sur lequel s'est produite l'avarie.

Il sera bon d'inscrire, sur des planchettes placées aux postes principaux, les diverses manœuvres à faire en cas d'avaries.

Avarie de drosse, barre de combat. — Les avaries de drosses se produisent à la suite de fatigue excessive du gouvernail, par grosse mer généralement. Aussi la première manœuvre à faire, le cas échéant, est-elle de serrer le frein.

On croche ensuite sur la barre les palans réservés pour cet usage. On dégage la tamisaille des brins de la drosse cassée afin d'éviter un coïncement du chariot.

Il faut bien se dire que la manœuvre des palans nécessitera par mauvais temps beaucoup de monde et que quelquefois les

hommes seront impuissants à arrêter le gouvernail. Il est bon dans ce cas de prendre la cape, d'immobiliser le gouvernail avec son frein, et, si on le peut, de réparer la drosse ou de mettre en place celle de rechange si on en possède.

En cas de rupture de la barre, immobiliser le gouvernail à l'aide de son frein, et prendre une allure de cape si c'est nécessaire; mettre en place la barre de rechange; gouverner à l'aide des palans.

Avaries dans le gouvernail, gouverner avec les deux hélices. — Les avaries dans le gouvernail sont très rares, mais elles peuvent se produire à la suite de mauvais temps, d'échouage, abordage, explosion de torpille ou pendant un combat.

Dans certains cas un bâtiment désemparé de son gouvernail et muni de deux hélices, surtout s'il a de la stabilité de route pourra, si les circonstances de temps s'y prêtent, chercher à tenir une route donnée en manœuvrant constamment les machines.

Ce genre de navigation étant très pénible, on aura avantage, quand cela sera possible, à régler une machine à une allure fixe et à gouverner en faisant varier le nombre de tours de l'autre.

Gouvernails de fortune. — L'expérience a plus ou moins consacré divers systèmes destinés à suppléer provisoirement à la perte du gouvernail, compris sous la dénomination générique de gouvernails de fortune. Ils ont, pour la plupart, gardé le nom de leur inventeur.

On peut les classer comme suit :

(*a*) *Gouvernail à deux points fixes situés de part et d'autre du safran.*

Le point fixe supérieur est au trou de jaumière; le point fixe inférieur s'obtient en capelant par le milieu, sur l'étambot, un grelin ou une chaîne dont les deux extrémités sont raidies le plus de l'avant possible.

Ces gouvernails paralysent l'hélice et nécessitent la présence de l'étambot. Dans cette catégorie se trouvent les gouvernails Packenham (fig. 77) et Bassière (fig. 78).

(*b*) *Gouvernail à deux points fixes situés au-dessus du safran.*

Le point d'appui inférieur est le plus près possible de la flot-

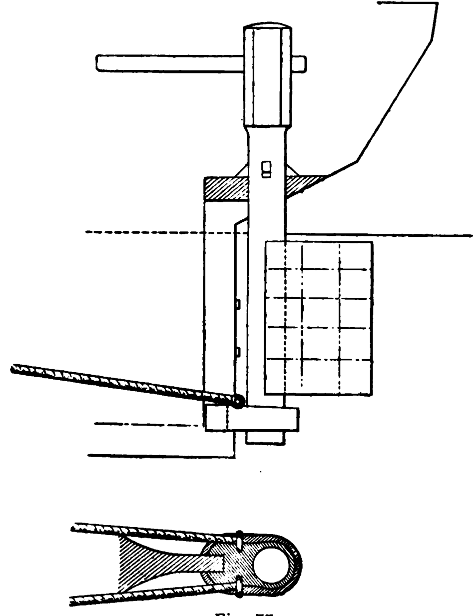


Fig. 77.

taison et à toucher le safran. Le point d'appui supérieur est à

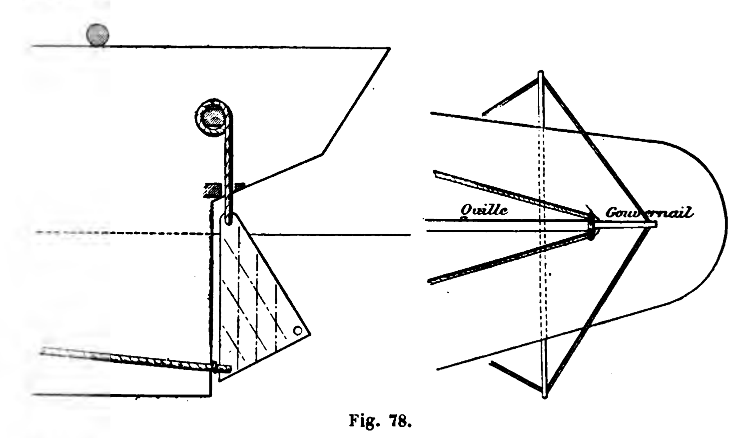


Fig. 78.

l'intérieur du bâtiment. Ce gouvernail est en porte-à-faux, mais

il permet l'emploi de l'hélice et est utilisable quand l'étambot a disparu.

Il devra avoir une mèche solide et la construction du point d'appui inférieur sera souvent difficile.

Le gouvernail du *Bouvet* peut se ranger dans cette catégorie (1).

Dans un échouage survenu vers la fin de décembre 1889, sur la côte S.-E. de Zanzibar, l'aviso le *Bouvet* avait eu :

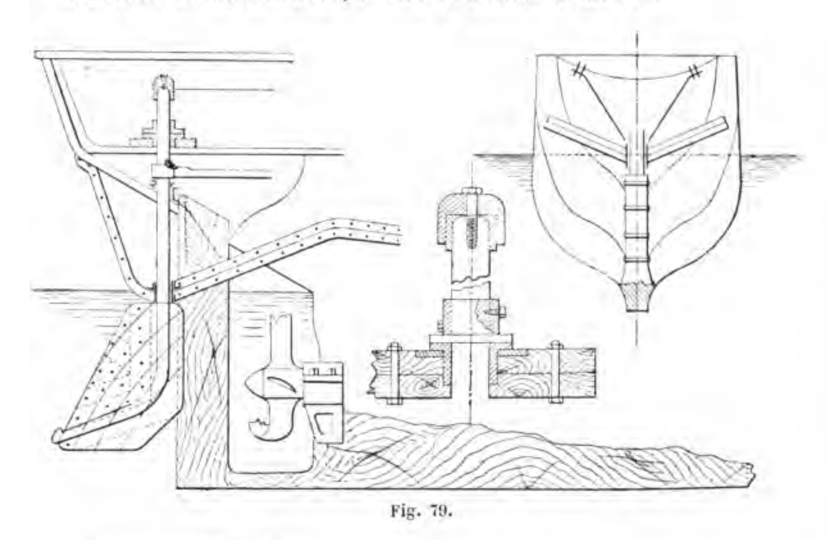


Fig. 79.

Le gouvernail enlevé ;

L'étambot arrière brisé au ras de son emmanchement supérieur dans la coque ;

La quille arrachée sur une longueur de cinq mètres à partir de l'arrière ;

Le massif arrière arraché en partie ; il ne restait environ que 30 à 40 centimètres de bois sous le tube d'étambot.

Voici comment un gouvernail de fortune a été construit et monté à bord par les seuls moyens dont disposaient les bâtiments de la station présents sur rade de Zanzibar.

Un porte-manteau d'embarcation du *d'Estaing* fut employé

(1) Extrait du *Bulletin technologique de l'École des Arts et Métiers* (publication janvier 1891).

comme carcasse du gouvernail, sa tige verticale devant servir de mèche; des madriers en chêne de 5 $^c/_m$, assemblés et chevillés ensemble, formaient le safran.

Le gouvernail ainsi constitué avait une surface égale aux deux tiers environ de celle de l'ancien gouvernail.

Pour le supporter, un fort madrier, à l'aplomb du trou de jaumière, fut boulonné sur le pont en travers des bordages. Ce madrier, percé d'un trou, fut garni d'un dé de rechange, en bronze, pour les soies de joints à la cardan du *Bouvet*.

Sur la tige du porte-manteau, et juste au-dessus de ce dé, fut emmanché à force un autre dé en bronze.

L'ensemble de ces deux dés constituait le guide supérieur de la mèche du gouvernail.

Restait à établir le guide inférieur, lequel devait présenter une solidité assez grande pour résister à l'effort de l'eau sur le gouvernail complètement en porte-à-faux.

A hauteur de la flottaison, la tige du bossoir, affectant en ce point une forme rectangulaire avec surfaces légèrement arrondies, a été entourée d'un manchon cylindrique en fer, les vides existant entre ce manchon et la tige étant remplis par des cales également en fer; l'ensemble fixé par des vis à tête noyée.

Le coussinet, devant servir de guide, était un cylindre en fer emmanché de force dans une tôle circulaire. Deux cornières, courbées en œil, ont été rivées ensemble avec la tôle et le cylindre; leurs extrémités formant deux branches et contournées de façon à venir s'appliquer sur les formes arrières du bâtiment.

Deux autres doubles cornières, rivées ensemble sur ce manchon, ont été fixées sur la coque, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière; elles formaient entre elles un angle d'environ 90°.

Enfin deux tirants en fer de chaque côté du guide sont venus se fixer, bâbord et tribord, en haut sur la coque.

La construction et la mise en place de ce gouvernail ont demandé douze jours. Il a permis au *Bouvet* de venir à la remorque, de Zanzibar à Toulon. Par le travers de Périm, par forte brise du S.-O. la mèche, sous un coup de lame, fléchit; le gouvernail faisait avec la verticale un angle de 40° environ.

La vitesse de remorquage qui était de $6^m,8$, dut être diminuée.

A Port-Saïd, le gouvernail fut redressé; et jusqu'à Toulon, plus aucune avarie ne se produisit.

Le guide supérieur et le manchon inférieur avaient parfaitement résisté.

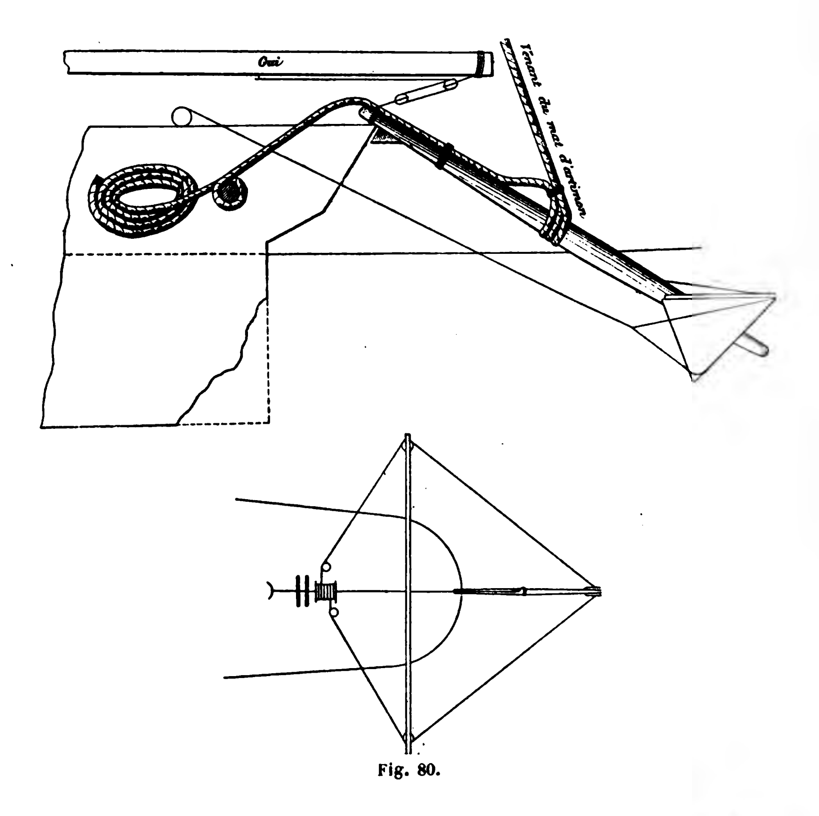


Fig. 80.

(*c*) ***Gouvernail à un point fixe, dit gouvernail godille*** (fig. 80).

Ces gouvernails, faits au moyen d'une vergue filée derrière, ont été utilement employés par les voiliers du commerce. Ils sont d'une confection rapide, et, en prenant quelques précautions, ils permettent aux navires à vapeur l'usage de leur propulseur. Leur emploi paraît cependant devoir être restreint à des navires d'un faible tonnage. Il sera prudent par mauvais

temps de mettre la vergue à bord ou de la filer sur son grelin à une certaine distance.

(*d*) ***Gouvernail du capitaine Quoniam*** (fig. 81).

L'action évolutive des gouvernails précédents est produite par une force transversale appliquée à l'arrière du navire, tandis que dans le gouvernail Quoniam, elle est due à une force longitudi-

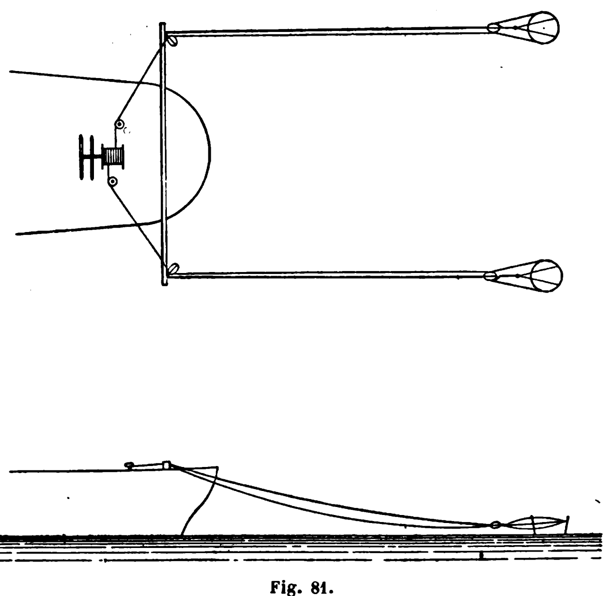


Fig. 81.

nale dirigée en sens inverse de la marche et appliquée sur le côté du navire, du bord où l'on veut venir.

On fixe solidement une vergue de hune en travers sur le couronnement. Aux extrémités de cette vergue sont amarrées deux aussières, ayant environ la moitié de la longueur du bâtiment.

Une barrique étant sciée en deux de façon à former deux bailles d'égale grandeur, on estrope chaque moitié avec un fort filin. Cette estrope est placée de façon qu'après avoir formé croix sur le fond de la baille, chacune de ses quatre branches se trouve saisie autour des bords supérieur et inférieur, ainsi qu'avec deux erses en filin faisant le tour de la baille, par des

amarrages passés dans des trous pratiqués exprès dans les douvelles. Ces erses servent à consolider le cerclage des bailles et à maintenir les quatre branches de l'estrope aux extrémités de deux diamètres perpendiculaires. Les branches, réunies deux à deux, à environ un mètre au-dessus du rebord supérieur de la baille, forment pattes d'oie. Chaque patte d'oie reçoit une cosse; l'une d'elles, de quelques centimètres plus longue que l'autre, reçoit une moque d'étai au-dessus de la cosse.

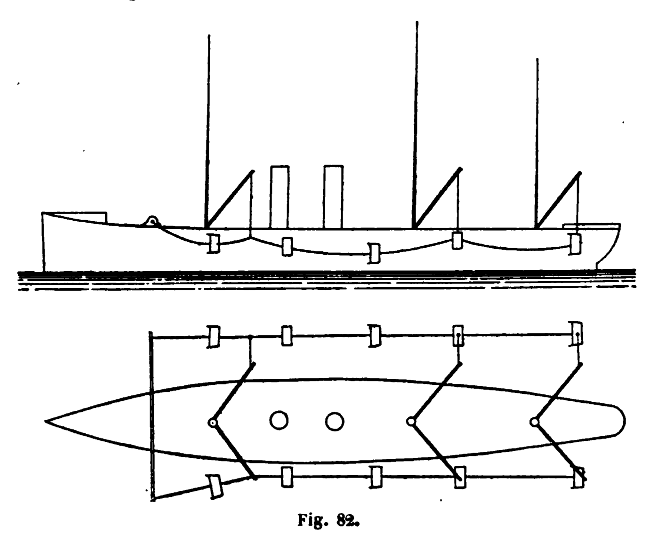


Fig. 82.

Sur la cosse de la patte d'oie qui porte la moque, on frappe l'extrémité libre de l'aussière.

Sur la vergue d'hune, de chaque bord, à deux mètres en dehors, frapper une poulie. Dans cette poulie, passer un bon faux-bras dont l'extrémité, après avoir passé dans la moque d'étai, est amarrée à la cosse de la seconde patte d'oie.

Les deux faux-bras sont enroulés, en sens inverse, sur le marbre de la roue, et réglés de telle façon que la barre étant supposée à zéro, des deux côtés il y ait également du mou, et que la partie comprise entre la poulie de retour sur la vergue et la baille soit plus longue d'un diamètre de baille que le bout d'aussière.

Quand on manœuvre la roue, une des bailles se mâte, présente son ouverture à l'eau, et la résistance qu'elle oppose fait venir le navire vers son côté.

Le gouvernail Quoniam peut être installé et mis en place en quelques heures. Il est cependant permis d'avoir quelques doutes sur son efficacité.

Un paquebot a employé ce genre de gouvernail mais en augmentant le nombre des objets destinés à offrir la résistance voulue pour le faire abattre (fig. 82).

Les points d'attache des aussières avaient été reportés sur l'avant et les aussières étaient maintenues hors de l'eau à l'aide des treuils et des mâts de charges.

Pour venir sur bâbord, par exemple, il mettait à l'eau l'aussière de bâbord et il la relevait quand il était venu sur la gauche de la quantité voulue.

CHAPITRE X

ARTICLE 1er. — VOIE D'EAU. — PAILLET LARDÉ. — EMPLOI DU SUÇON.

Voie d'eau. — Une voie d'eau provient soit de suintements de la coque par le rivetage sur les navires en fer, par le chevillage sur les navires en bois, suintements qui sont la conséquence des déformations ou de l'usure du bâtiment, soit d'une ou plusieurs brèches qui se sont déclarées dans la coque à la suite d'un grave accident de mer (échouage sur un rocher, abordage, etc.). Dans le premier cas, la voie d'eau, peu considérable, s'épuise facilement et on arrive sans trop de peine à trouver l'endroit par lequel l'eau pénètre à bord. S'il s'agit d'une coque en fer on mâte du plomb dans la fissure; sur un bâtiment en bois, on commence par délivrer quelques bordages aux environs de l'endroit où se produit le suintement; si l'on constate alors que le défaut d'étanchéité vient de la membrure, on refait le calfatage par l'intérieur; si la voie d'eau vient simplement d'une cheville en mauvais état, on repousse celle-ci à l'extérieur en mettant à sa place une forte gournable.

Quand la voie d'eau est considérable, il faut mettre en jeu tous les moyens dont dispose le navire. Le commandant fait fermer les cloisons étanches et rappeler aux postes de combat, ouvrir les vannes nécessaires pour aspirer dans le ou les compartiments envahis et l'on fait fonctionner tous les appareils d'épuisement.

La pompe de circulation est mise en marche pour aspirer à la cale, si elle est disposée pour cela. Lorsque cette pompe est conduite directement par la machine, celle-ci est mise en marche, même au mouillage, quand l'importance de la voie d'eau le nécessite.

L'équipage arme toutes les pompes à bras qui peuvent être utilisées : on forme au besoin des chaînes.

Si la déchirure par laquelle se produit la voie d'eau se trouve dans les fonds du navire, on pourra peut-être envoyer des scaphandriers fermer en partie l'ouverture au moyen de coins en bois. On épuise alors le compartiment rempli et on achève la réparation provisoire en cimentant avec soin et sur une épaisseur suffisante le tampon coincé dans la coque.

Paillet lardé. — On dispose le long du bord le paillet lardé dit paillet Makaroff qu'on manœuvre de façon à aveugler le plus possible la voie d'eau qui s'est déclarée dans la coque.

Ce paillet lardé est composé de deux doubles de toile à voile qui ne sont reliés entre eux que sur les côtés par une forte ralingue entourant le paillet. Le double extérieur en toile très serrée est recouvert d'un enduit imperméable.

Sur le double intérieur est solidement cousu par les bords un paillet lardé qui doit venir s'appliquer contre la carène. Chacun des points est muni d'une forte cosse pour recevoir les cartahus servant à la manœuvre.

Manœuvre du paillet Makaroff. — La position et la grandeur de la voie d'eau étant reconnues, le paillet, bien suivé intérieurement, est placé sur le bastingage à l'aplomb de l'avarie.

Sur les points supérieurs sont frappés deux cartahus auxquels on donne la longueur nécessaire pour que le matelas étanche ne puisse descendre qu'à la profondeur voulue.

On passe par l'avant du bâtiment, sous la quille, une ligne de sonde lestée en son milieu, on fait courir cette ligne jusqu'à ce que les deux bouts se trouvent par le travers de la voie d'eau et l'on s'en sert alors comme passeresse pour amener deux cartahus venant du bord opposé qui doivent être frappés sur les deux cosses inférieures du paillet.

Ces cosses inférieures sont d'ailleurs lestées de manière que le paillet coule verticalement à l'immersion voulue sans être prématurément appliqué contre la coque par l'eau qui entre dans le bâtiment.

Sur beaucoup de bâtiments en fer, ces cartahus sont remplacés par des chaînes passées à l'avance et dont le poids suffit comme lest.

Tout étant prêt, on jette le paillet à la mer et, dès qu'il a atteint l'immersion voulue, on raidit rapidement les chaînes ou cartahus venant du bord opposé.

S'il y a du courant, il est bon d'avoir sur la cosse inférieure de l'*N* un faux-bras qui empêche le paillet d'être entraîné sur l'Æ. — On peut également en frapper un sur la cosse inférieure Æ pour être sûr que le paillet sera bien guidé dans son immersion. Mais si on est trompé dans la position de la voie d'eau et qu'elle ne soit que partiellement aveuglée par le paillet, il vaut mieux en superposer un deuxième que de risquer de déchirer le premier en le faisant courir.

En règle générale, on doit, en même temps qu'on dispose le paillet, se tenir prêt à faire plonger un scaphandrier dont le concours est précieux en pareil cas.

A défaut du paillet Makaroff, qui présente des garanties très particulières de solidité, on pourra confectionner à bord, avec de la bonne toile à voile, des paillets lardés bien suivés, ou employer une bonnette goudronnée.

Si le paillet doit rester quelque temps en place on peut l'appliquer contre le bord au moyen d'aussières passant de bout en bout du bâtiment par les écubiers *N* et les sabords de l'Æ.

On raidit les aussières au cabestan et on les soutient à bonne hauteur par des faux-bras, passant sous la quille. Pour les mettre bien en place, le concours d'un scaphandrier est indispensable.

Utilisation, construction et mise en place d'un suçon. — Quand la voie d'eau est dans le voisinage de la flottaison, on cherche à mettre le navire à la bande pour éventer cette voie d'eau et l'aveugler, mais il arrive parfois qu'on ne peut obtenir l'inclinaison nécessaire.

On peut alors avoir avantage à recourir à l'emploi d'un suçon. Cet appareil peut être confectionné par les moyens du bord. Il consiste en un grand cube ou parallélipipède rectangle ouvert sur deux faces, dont l'une s'applique aussi exactement que possible contre la coque et l'autre reste à une certaine hauteur au-dessus de l'eau (figure 83).

Les arêtes A B, B C, C D, sont façonnées suivant les formes

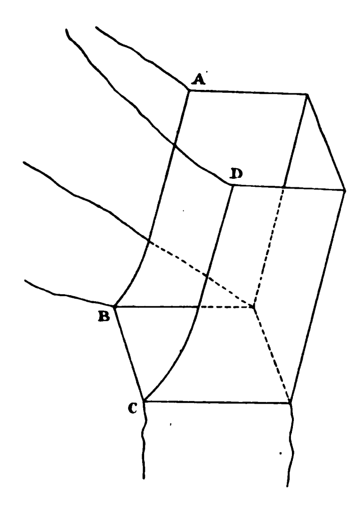


Fig. 83.

de la carène à l'endroit où s'est produite la voie d'eau et sur chacune d'elles on fixe un bourrelet recouvert de feutre suivé pour assurer une bonne étanchéité. L'appareil est lesté et on l'applique contre l'ouverture de la même façon que le paillet Makaroff.

Lorsqu'il est bien exactement à la place voulue, on coule à l'intérieur des manches aspirantes et on pompe.

A partir du moment où l'eau atteint à l'intérieur un niveau inférieur à celui de la mer, la pression contre les parois devient très considérable. Pour empêcher que la pression ne fasse remonter le suçon, on dispose des jambes de force épontillées qui s'opposent à tout mouvement d'ascension.

Lorsque ces précautions sont bien prises, que les amarres de côté et de dessous sont raidies, on peut envoyer à l'intérieur l'ouvrier chargé de la réparation.

On aura soin de pomper sans cesse pour étancher les fuites et l'absorber l'eau que le clapotis peut jeter à l'intérieur de l'appareil.

Cette opération ne peut se faire que par calme. A la mer on ne pourra employer que le paillet lardé.

Rentrée d'eau sur le pont cuirassé — Une rentrée d'eau sur le pont cuirassé est un des plus graves dangers auxquels puisse être exposé un navire moderne.

Par sa forme même, le pont cuirassé permet à l'eau de s'emmagasiner en abord, de se déplacer pendant les mouvements de roulis et si cette eau ne trouve pas à s'écouler, la stabilité peut être réduite au point d'exposer le navire au chavirement.

Cette éventualité pourra se présenter en temps de guerre quand la coque aura été déchirée par les projectiles dans le voisinage de la flottaison. En temps ordinaire, elle est à redouter à la suite d'un coup de mer ou de l'ouverture soudaine d'un sabord, d'un écubier mal fermés, etc.

Pour parer à cet accident, les ponts cuirassés sont maintenant sectionnés en un nombre considérable de tranches au moyen de traverses. Plusieurs de ces tranches peuvent communiquer entre elles, et elles forment des compartiments de dimensions restreintes, telles que le remplissage de l'un d'eux ne peut pas compromettre la sécurité du bâtiment.

Récemment on a adopté la disposition suivante :

Chacun des compartiments est muni d'un tuyau de vidange à crépine, sorte de dalot intérieur de $0^{m},120$ de diamètre, au moyen duquel l'eau embarquée se rend immédiatement au grand collecteur.

Enfin on a disposé sur les plus récents cuirassés des dalots-vannes s'ouvrant de l'intérieur à l'extérieur et permettant à l'eau embarquée d'être évacuée en dehors.

L'envahissement de l'eau peut provenir de la route que l'on fait et qui expose directement au choc des lames certaines ouver-

tures mal fermées (écubiers, panneaux, etc.). Dans ce cas, il faut changer d'allure et de route, faire évacuer l'eau par les dalots de mer et assurer une meilleure étanchéité aux ouvertures qui lui livraient passage.

Néanmoins avant de changer de route, il sera nécessaire de se rendre compte de la quantité d'eau déjà embarquée. Une giration trop brusque pourrait, en effet, déterminer une bande dangereuse et compromettre le navire.

Si l'envahissement de l'eau est produit par une déchirure à la flottaison, on viendra debout au vent et on mettra le navire à la bande, en utilisant aussitôt que possible le paillet Makaroff.

Au combat, on s'inspirera des circonstances pour déterminer les meilleures mesures à prendre en vue d'assurer le salut du bâtiment. Il faudra dans tous les cas s'assurer par des rondes fréquentes que les dalots ne sont pas bouchés et que l'eau évacue bien au grand collecteur d'où elle sera expulsée à la mer par les pompes.

D'ailleurs, cette question de l'évacuation de l'eau embarquée sur le pont cuirassé n'a pas encore reçu une solution générale définitive.

Article 2. — Échouage accidentel par beau temps. — Dispositions a prendre. — Manœuvre du navire a vapeur qui essaie de remettre a flot un batiment échoué. — Exemples de déséchouages.

Échouage accidentel par beau temps. — L'échouage d'un navire peut être déterminé par des causes très diverses : estimation erronée de la position, affolement des compas dû à des perturbations magnétiques, rencontre d'un banc ou d'un récif ignoré, avarie de drosse ou de gourvernail dans une passe étroite.

Dispositions à prendre. — Si l'échouage a lieu par beau temps, on doit, dès que l'accident s'est produit, mettre la machine en arrière à toute vitesse. En même temps, on fait

sonder, et on dispose un plomb de sonde le long du bord, pour se rendre compte des moindres déplacements du navire.

On s'assure, par une visite rapide, de la gravité des voies d'eau qui ont pu se déclarer et, s'il y a lieu, on fait immédiatement fermer les portes étanches.

Si on s'aperçoit que l'eau gagne plusieurs compartiments, il vaut mieux alors stopper la machine et tenter d'aveugler les voies d'eau plutôt que d'essayer de déséchouer le navire, qui serait exposé à couler à pic dès qu'il aurait quitté son point d'échouage.

S'il n'y a pas de voie d'eau et si l'arrière est en eau profonde, on tentera de déjauger l'avant et de déséchouer le navire avec la machine, surtout si on peut compter sur un mouvement de marée un peu sensible.

Quand tout espoir de déséchouer le bâtiment est perdu, on doit employer sans tarder tous les moyens disponibles pour se déjauger. Une embarcation sera envoyée à la sonde avec un officier qui dressera un plan aussi exact que possible du lieu d'échouage. Toutes les embarcations seront amenées et si la marée doit baisser, le navire sera béquillé, On transportera à terre tout le matériel dont on pourra débarrasser le navire et on videra les caisses à eau et les chaudières inutiles. Peut-être sera-t-il nécessaire de débarquer le charbon et même on pourra être amené à le jeter à la mer, bien entendu en dehors du chenal.

Si on ne peut déposer à terre le matériel que l'on veut débarquer, on en remplit les embarcations disponibles et on construit un radeau sur lequel on déposera ce que les embarcations ne pourront contenir.

Pendant ce temps, on a d'abord élongé les ancres à jet, puis, si c'est nécessaire, une ancre de bossoir, d'après un des procédés indiqués plus loin.

Aussitôt que le navire est suffisamment déjaugé, on met la machine en arrière et on vire sur les ancres.

Si tous ces moyens ne permettent pas de retirer le navire de la fâcheuse position dans laquelle il se trouve, il faut recourir

à l'emploi d'un remorqueur. On ne doit pas perdre de vue, du reste, dans le cas d'un échouage en pleine côte, qu'on ne saurait trop se hâter, car la houle et le mauvais temps peuvent venir et compromettre rapidement l'existence même du navire.

Manœuvre à faire par un navire à vapeur pour mettre à flot un bâtiment échoué. — Le navire à vapeur appelé à aider au renflouage d'un navire échoué, doit d'abord s'informer auprès de celui-ci de la direction la plus favorable à suivre pour le déséchouer. Une fois ce renseignement obtenu le navire à vapeur va mouiller sur une ou deux ancres dans cette direction, au moins à une distance telle que lorsqu'il sera à pic de ses ancres, le navire actuellement échoué puisse flotter de toute sa longueur entre lui et les dangers, sans qu'il y ait risque d'abordage. Le navire à vapeur file en tous cas une très longue bouée afin que lorsqu'il virera, la chaîne soit presque horizontale. Il élonge ses remorques vers la partie du navire échoué que l'on doit déhaler en premier. Une fois les remorques bien raides et solidement amarrées, on frappe une caliorne sur une chaîne et on garnit l'autre au cabestan.

Quand tout est prêt, le remorqueur vire et met en marche en avant, d'abord doucement, puis en augmentant progressivement jusqu'à toute vitesse. En même temps le navire échoué doit user de tous ses moyens pour faciliter le renflouage, virer sur ses chaînes et faire marcher sa machine quand c'est possible.

Si des efforts continus et réguliers ne suffisent pas, on peut essayer d'agir par chocs successifs. Le remorqueur, restant mouillé, fait donner du mou aux remorques puis met sa machine en avant. Cette manœuvre très délicate peut parfois réussir en décollant progressivement le navire échoué, mais elle expose à de graves avaries.

Il peut être utile de guider le navire au moyen d'amarres s'il est exposé à rencontrer un danger au moment où, venant de se déséchouer, il abattra d'un bord ou de l'autre.

Ces amarres ne sont alors larguées que quand le navire déséchoué est définitivement entraîné vers le mouillage.

Quand l'échouage a lieu sur un fond de vase, le navire fait sa

souille et prends corps pour ainsi dire avec le fond. On ne peut dans ce cas obtenir le déséchouement qu'en employant des moyens tout différents qui permettent de créer un bassin artificiel et de creuser un chenal par lequel sortira le navire. On se sert à cet effet de dragues spéciales appelées suceuses, qui peuvent aspirer la vase qui se trouve sous les flancs du navire et la rejeter à l'extérieur.

C'est de cette façon qu'ont été relevés le *Victorious,* à l'entrée de Port Saïd, et la *Rossia,* dans la Baltique.

Si le navire a une voie d'eau, il est, comme nous l'avons dit, de toute nécessité de la boucher avant le déséchouage.

Pour cela, s'il est possible, on cimente les fonds du bâtiment à l'endroit où la voie d'eau s'est produite et on s'assure, en outre, qu'il n'existe aucun corps étranger engagé dans la carène. Enfin on a soin de renforcer par des étançons en bois la cloison étanche qui aurait à subir le plus grand effort si la voie d'eau venait à se déclarer à nouveau.

Déséchouage du « Seignelay ». — Parmi les déséchouages remarquables, on peut citer celui du *Seignelay* en 1891. Ce croiseur, échoué à Jaffa sur un banc de sable, fut retiré de sa position critique par un croiseur cuirassé anglais l'*Undaunted,* aidé d'un plus petit bâtiment de même nationalité (1).

Déséchouage du « Sindh ». — Comme exemple de dispositions à prendre pour remettre à flot un bâtiment échoué sur fond de roches, il est intéressant de rappeler le cas du *Sindh,* qui, en 1887, était venu heurter à grande vitesse le cap Domenico, extrémité occidentale de l'île Samos.

Franchissant de nuit, par temps de brouillard, le passage de la Fourmi, le commandant, trompé par la brume, fit venir à gauche trop tôt. Quelques minutes après, le navire touchait la terre ferme, traversant, avant d'y arriver, un petit banc de calcaire friable de $4^m,50$ de profondeur, dans lequel il traça un large sillon.

(1) Ce dernier, grâce à son faible tirant d'eau, put servir de point d'appui intermédiaire, mais la traction très énergique, exercée par l'*Undaunted*, le délia complètement.

L'étrave s'ouvrit en deux, au dessous de la ligne de flottaison, et les tôles, retournées en forme de pattes d'ancre, s'enfoncèrent profondément dans le sol.

L'arrière était en eau profonde à partir du maître couple.

Les opérations dirigées par un officier de la marine française furent couronnées de succès. Au moyen de pétards de démolition, on coupa la partie endommagée de l'étrave. La 2e cloison étanche, qui avait résisté, fut renforcée et, grâce à un chargement de ciment que portait le navire, on construisit une sorte de batardeau dans le deuxième compartiment.

Le compartiment avant fut épontillé à hauteur du faux pont et bouché hermétiquement.

Tout ce travail préliminaire dura 3 jours. A ce moment, arriva *le Cambodge* qui devait servir de remorqueur.

Aux premiers essais, les plus gros grelins du *Sindh* furent cassés ; on élongea aussitôt les chaînes de bossoirs. Quand tout fut prêt, on mit immédiatement en action tous les moyens dont on disposait. Après quelques minutes d'efforts, le navire échoué partit en arrière et le soir même il pouvait faire route tout seul pour Marseille, son port d'attache, sans avoir besoin d'être convoyé.

Le batardeau résista suffisamment pendant tout le voyage ; on avait eu soin, du reste, pour boucher le plus possible la déchirure de l'avant, d'appliquer contre l'étrave une voile goélette fortement amarrée au moyen de bons faux-bras.

Élonger une ancre de bossoir avec la chaloupe. — Nous avons parlé plus haut de l'opération difficile qui consiste à mouiller avec une chaloupe une ancre de bossoir. Cette manœuvre s'imposerait dans bien des cas, mais elle n'est possible que par très beau temps.

Nous décrirons le plus sommairement possible les différentes méthodes employées.

Nous considérerons les cas suivants :

1° Élonger l'ancre de bossoir avec un câble en chanvre, en la prenant en cravate à l'arrière de la chaloupe.

2° Élonger l'ancre de bossoir avec un câble chaîne en la pre-

nant en cravate et à l'avant de la chaloupe (*méthode de l'amiral Mazère*).

3° Élonger l'ancre de bossoir par la méthode dite anglaise; en la suspendant sous la chaloupe, avec un maillon de chaîne en breloque.

Comme les dimensions des chaloupes sont généralement trop faibles pour supporter le poids de l'ancre de bossoir, et de sa chaîne, il sera le plus souvent nécessaire d'augmenter la flottabilité de l'embarcation qu'on aura choisie, au moyen de barriques vides et d'espars en bois.

D'ailleurs, avant toute manœuvre de ce genre il est indispen-

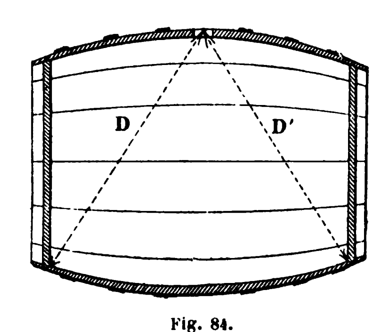


Fig. 84.

sable de calculer le poids total de l'ancre, de la chaîne, des apparaux et des hommes qu'on doit embarquer (75 kil. par homme); on fait ensuite la différence entre ce poids total et celui que peut porter la chaloupe, et on en déduit la quantité dont il y a lieu d'augmenter la flottabilité pour compenser l'excédent de charge ainsi trouvé.

Si on ne connaît pas le volume des barriques, on peut le déduire avec une approximation pratiquement suffisante de la formule $V = 0,625\ D^3$, dans laquelle D est la distance maximum du centre du trou de bonde à l'un des fonds de la barrique. Si le trou de bonde n'était pas percé bien au milieu, on prendrait pour valeur de D la moyenne $\frac{D + D'}{2}$ (fig. 84).

Le poids qu'un espars de sapin peut supporter est égal à son

volume multiplié par 0,3. On calcule largement la quantité d'espars et de barriques nécessaire, et l'on fait deux dromes d'égale force. On en place une de chaque bord de la chaloupe (fig. 85).

Le moyen le plus simple d'y parvenir sera de préparer les dromes B, E, E, le long du bord, et de les relier par plusieurs forts bouts de filin d'égale longueur à une distance l'un de

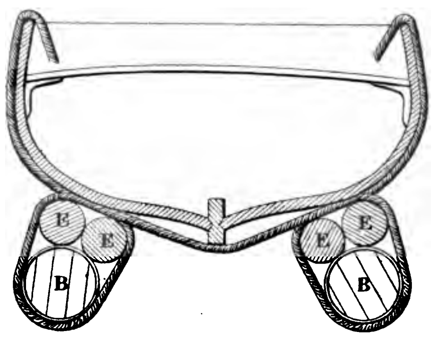


Fig. 85.

l'autre moindre que le bau de la chaloupe, qu'on amène entre les deux.

A défaut d'une embarcation, on pourrait disposer une drome assez forte pour y suspendre l'ancre.

Nous allons entrer maintenant dans le détail des diverses opérations du mouillage de l'ancre, suivant les cas énoncés.

Élonger une ancre de bossoir avec un câble en chanvre. — On envoie mouiller une ancre à jet dans la direction où doit être portée l'ancre de bossoir. On fait penau de l'ancre à mouiller. La chaloupe est halée sous le bossoir ; puis on amène l'ancre sur son capon et on la prend en cravate à l'arrière de la chaloupe (si la chaloupe est trop faible, ou si ses formes de l'arrière sont trop fines, la soutenir par une drome ou saisir de chaque côté sur l'arrière une barrique vide bien bondée). On prend l'orin par le davier de l'arrière, on l'embraque et on le love devant en le tenant bien dégagé de tout, la bouée

suspendue en dehors. On love ensuite, en larges plets, une certaine quantité de câble dans la chaloupe.

On hale alors la chaloupe sur l'aussière de l'ancre à jet, en filant du câble du bord, puis de la chaloupe; des canots échelonnés soutiennent le mou de ce câble.

Quand on est rendu au point où l'on doit mouiller, les canots larguent les suspensoirs du câble, la chaloupe jette à la mer l'orin et la bouée, puis elle mouille en larguant la cravate; elle oringue l'ancre et rentre à bord.

Avec un câble-chaîne (méthode de l'amiral Mazère). — La chaloupe doit être munie d'une forte traverse dans la chambre, de 2 pitons à boucle sur le tableau et d'un davier garni de tôle sur l'avant; deux engoujures sont pratiquées sur les fargues, à quelques centimètres de chaque côté de ce davier.

On hale la chaloupe sous le bossoir. L'ancre est détalinguée et amenée sur son capon et sa traversière; une erse portant une cosse est baguée sur la verge près du jas. On suspend l'ancre à l'avant de la chaloupe au moyen d'une guinderesse de mât de hune passée dans la cosse de l'erse, et dont les deux doubles viennent faire deux tours morts à la traverse de la chambre, en passant dans les engoujures des fargues; ces doubles de la guinderesse sont ensuite pris à retour sur un banc, afin de pouvoir les filer doucement. La chaîne est étalinguée sur l'ancre et capelée dans le davier; on en love 3 ou 4 maillons dans la chaloupe, en allant du grand mât vers l'arrière, dans le but de faire équilibre au poids de l'ancre; deux caliornes de braguet sont frappées sur la chaîne, les poulies inférieures crochées aux boucles du tableau et les garants pris à retour, prêts à filer quand on devra mouiller.

La chaloupe se hale sur l'ancre à jet; elle est tenue au bâtiment par une aussière que l'on file à mesure. Arrivé à l'endroit où l'ancre doit être mouillée, on amène l'ancre en filant, à retour et sans secousse, les deux doubles de la guinderesse et les caliornes de la chaîne. Quand l'ancre est au fond, on largue un des bouts de la guinderesse; on continue à filer len-

tement la chaîne sur ses caliornes, pendant que l'on hale la chaloupe à bord. Arrivé le long du bâtiment, on maille le bout de la chaîne de la chaloupe sur la chaîne du bord.

Pour effectuer l'opération que l'on vient de décrire, on aura dû, suivant ce que nous avons dit précédemment, augmenter le déplacement de la chaloupe, à l'aide de dromes, de barriques, etc., les dimensions actuelles des chaloupes ne leur permettant pas de supporter pareille charge.

On peut aussi remplacer la chaloupe par deux canots que l'on relie étroitement ensemble, à l'aide d'un bout-dehors de bonnette placé au milieu et en travers. Ce bout-dehors est fortement saisi au grand banc de chaque canot et assuré en plus, s'il est nécessaire, par une bridure passant par-dessous la quille.

On garde entre les deux canots l'écartement nécessaire pour y suspendre l'ancre, qui est disposée comme il a été dit. L'ancre est alors amenée de manière à faire porter la guinderesse sur le bout-dehors et chacun de ses doubles est pris à retour dans les embarcations. (Ce retour, dans les canots, devra être disposé et consolidé avec le plus grand soin.)

Un maillon ou deux de chaîne est lové dans chaque canot suivant sa force ; la chaîne portée par l'un des canots est maillée sur la cigale ; l'autre chaîne est maillée à la suite. Quand l'ancre est rendue sur le fond, l'opération de filer la chaîne s'exécute au moyen de caliornes comme il a été dit précédemment.

Méthode dite anglaise. — Ce moyen permet de mouiller une ancre de bossoir avec une embarcation sans davier, et trop faible pour que l'on puisse employer le procédé de l'amiral Mazère.

Pour exécuter cette manœuvre, on dispose sur l'ancre quatre fortes élingues : deux sont destinées à soulager l'ancre, à l'amener les pattes horizontales sous la chaloupe ; les deux autres servent à l'assujettir dans cette position, en revenant par-dessus le plat-bord se baguer entre elles.

1° *Disposer l'ancre.* — Les deux premières élingues sont ainsi disposées (fig. 86). L'élingue A, portant un œil à chaque bout, est passée dans la cigale, et avec un des doubles, on fait une demi-

clef à capeler sur le bout extérieur du jas. Dans les deux œils de cette élingue est crochée la poulie inférieure d'un palan de

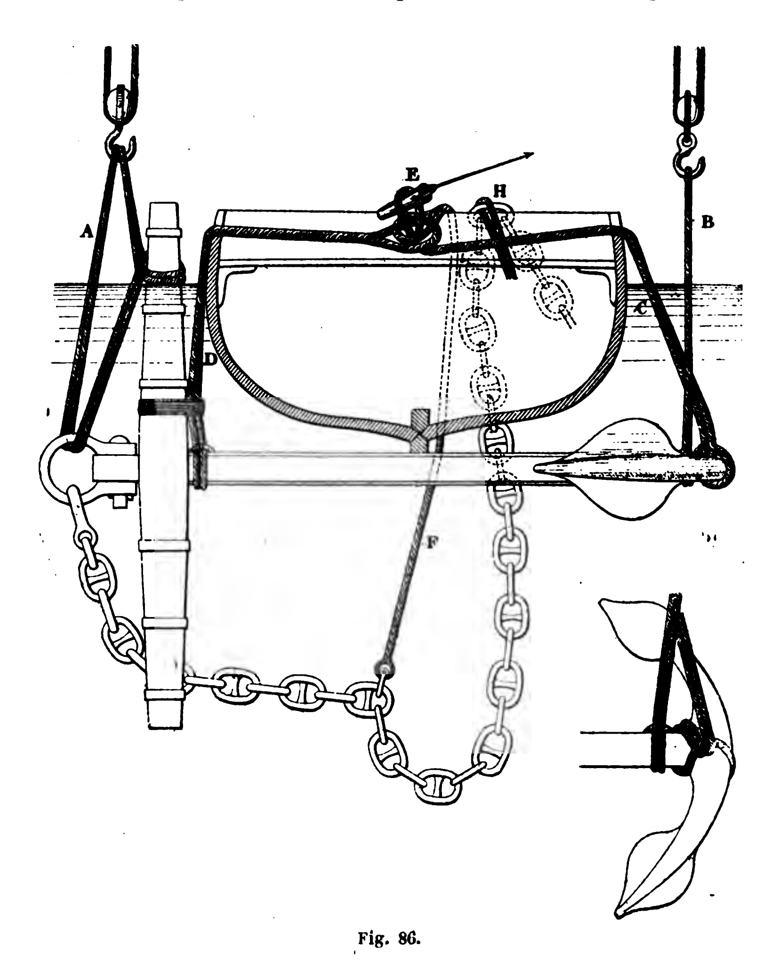


Fig. 86.

bout de vergue de chaloupe, installé à l'extrémité de la vergue de misaine.

L'élingue B est capelée par son milieu sur le diamant ; ses œils seront crochés dans les griffes de la traversière lorsqu'on aura fait faire penau à l'ancre. On a soin de frapper sur cha-

cune de ses élingues un bout pour pouvoir les enlever. On disposera ensuite les deux autres élingues qui soutiendront l'ancre sous la chaloupe.

La première D est baguée sur la verge à toucher le jas et bridée aux deux tiers de sa hauteur; la deuxième C est baguée au diamant lorsqu'on a fait penau. On brasse alors la vergue de misaine pour la mettre à l'aplomb des bossoirs; on la soutient au moyen de fausses balancines et de faux palans de roulis; on y installe un bout de vergue de chaloupe et de plus deux petits palans destinés à manœuvrer la chaîne quand on la prendra en guirlande.

Ces deux palans seront placés l'un au bout de la vergue, à toucher le carré, l'autre à l'aplomb de la muraille, de façon que la chaloupe puisse se placer entre les deux.

On fait ensuite penau de l'ancre, après avoir croché le palan de bout de vergue dans l'élingue A et l'avoir embraqué. On croche la traversière dans les œils de l'élingue B, on met en place l'élingue C, on décroche le capon. On amène alors le bout de vergue et la traversière jusqu'à ce que l'ancre soit horizontale et plongée de la quantité voulue pour être mise sous la chaloupe.

2° *Placer l'ancre sous la chaloupe.* — La chaloupe est accostée sous le bossoir, l'avant tourné vers l'arrière du bâtiment. L'on a ainsi plus de commodité pour prendre, par l'arrière, le maillon en breloque. On agit sur le bout de vergue et la traversière pour rapprocher le plus possible la verge de l'ancre de la quille de la chaloupe, si le temps le permet. Une nouvelle élingue F, dite croupière, est frappée sur la chaîne à 7 mètres environ de l'étalingure et vient par-dessus le tableau (dans le davier, s'il y en a un) se réunir aux élingues C, D. Ces trois élingues, terminées chacune par un œil, sont réunies au moyen d'un burin E dont le gros bout doit être tourné vers l'avant de la chaloupe et muni d'une aiguillette sur laquelle est frappé un petit palan permettant d'enlever le burin au moment de mouiller. De plus, le burin est bridé sur les élingues pour qu'il ne puisse désemparer de lui-même. On mollit alors doucement le palan de

bout de vergue et la traversière, jusqu'à ce que la chaloupe supporte l'ancre, puis on enlève les élingues A et B.

3° *Disposer la chaîne.* — Deux faux-bras sont frappés au chouque du beaupré pour haler la chaîne de la batterie.

Le petit palan d'en dehors de la vergue est frappé à environ $1^m,50$ de l'extrémité du premier maillon qui aura été halé par les faux-bras, après avoir été démaillé dans la batterie. Une aussière venant de la batterie est fixée à l'extrémité du maillon. A l'aide de ce palan, on amène le bout du maillon au tableau de la chaloupe, où il est bridé en H.

4° *Mouiller l'ancre.* — La chaloupe se paumoie sur l'aussière de l'ancre à jet qui a été mouillée à l'endroit voulu et près duquel se tient un canot. On agit sur le palan du burin, l'ancre est mouillée; le canot prend le bout de la chaîne qui avait été bridé à l'arrière de la chaloupe et celle-ci revient à bord.

Si un maillon suffit, on ramène la chaloupe à l'aplomb de l'écubier en virant doucement sur l'aussière frappée à son arrière; on maille la chaîne.

5° *Élonger un ou plusieurs maillons de chaîne.* — Si l'on veut élonger un 2e et un 3e maillon, on mettra la chaîne en guirlande autour de la chaloupe.

On dispose dans la chaloupe un espars de la force de son mât, que l'on bride avec les bancs. Entre chaque banc, un bout de filin de 7 à 8 mètres (une élingue pour pièce de 2, par exemple) est bagué par son milieu autour de l'espars. (Il est bon de prendre ces dispositions avant la manœuvre de l'ancre, pour ne pas être retardé.)

La chaloupe se place entre les deux petits palans de misaine, l'avant du côté de l'écubier. On a démaillé le nombre voulu de maillons et la chaîne est halée de la batterie à l'aide des faux-bras.

Le palan d'en dedans de misaine est frappé sur l'extrémité du maillon qui doit se mailler avec le bout tenu par le canot; le palan d'en dehors se frappe à 15 mètres environ de distance du premier.

Avec le palan d'en dedans, on envoie l'extrémité *m* du maillon

(voir fig. 87) à la première élingue K de l'avant, entre le bord et la chaloupe, où elle est bridée (en gardant le bout nécessaire pour mailler); avec le palan d'en dehors, on envoie le pli *n* de la chaîne à bâbord à l'autre branche de la même élingue K et en dehors. Ce bout de l'élingue passe de dedans en dehors autour de la chaîne, et revient en I s'amarrer avec l'autre bout de la même élingue.

Avec le palan d'en dedans, on porte ensuite l'autre bout du maillon *m'*, entre le bord et la chaloupe, à l'élingue K'; avec le palan d'en dehors, le pli de la chaîne *n'*, en dehors, à l'autre branche de la même élingue K'.

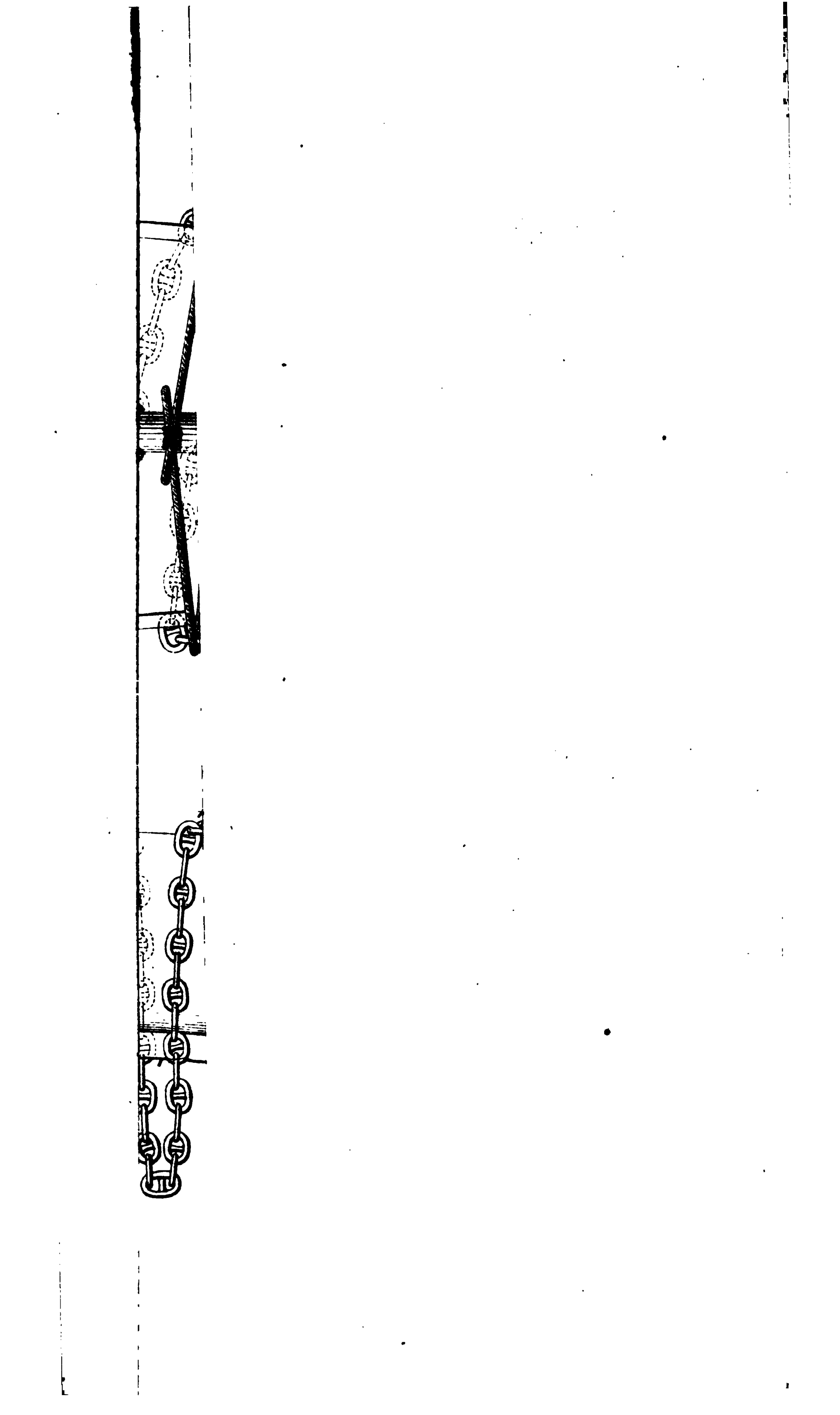
Lorsque toute la chaîne a été ainsi disposée, on bride à l'arrière de la chaloupe l'extrémité du dernier maillon sur lequel est frappée une aussière.

La chaloupe se hale sur le câblot jusqu'au grand canot, et on maille le deuxième maillon avec le premier. On vire alors doucement du bord; dès que la chaîne force, on coupe l'amarrage I qui maintient les 2 premières guirlandes, la chaîne tombe sur le fond. On continue à virer du bord, on coupe le deuxième amarrage quand la chaîne force de nouveau et ainsi de suite. Quand la chaloupe est arrivée à l'écubier, on maille sa chaîne sur celle du bord.

Si la chaloupe fatiguait trop, elle pourrait laisser tomber toute la chaîne qu'elle aurait maillée au bout tenu par le grand canot, en coupant de suite toutes les bridures des élingues. En virant sur l'aussière, on pourrait, comme pour un corps-mort, déhaler la chaîne à bord; mais, dans ce cas, il aurait été prudent de frapper à l'avance un orin avec sa bouée sur l'ancre de bossoir, pour la relever si l'aussière venait à manquer.

Mouiller une ancre de bossoir « Marrel » ou une maîtresse ancre avec une chaloupe munie d'un davier à l'avant (1). — La chaîne ou l'itague du capon est crochée dans la manille que porte la verge dans le voisinage du centre de gravité de l'ancre.

(1) Extrait du *Seaman Ship*.



Deux larges estropes sont disposées sur l'ancre pour la maintenir sous la chaloupe. L'une d'elles est formée de deux bouts terminés par des œils. Ces bouts sont frappés sur les pattes de l'ancre à toucher le diamant au moyen de nœuds coulants.

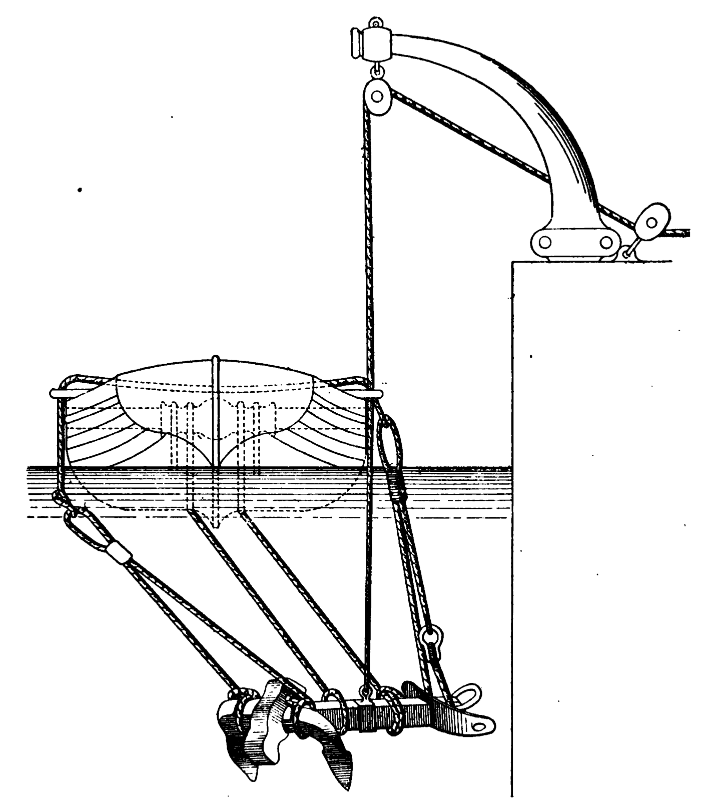


Fig. 88.

L'autre est capelée sur la verge entre la cigale et le jas (fig. 88).

L'ancre est alors amenée sur la chaîne du capon et conduite sous la chaloupe au moyen de deux aussières frappées sur la verge de l'ancre, de part et d'autre de la chaîne de capon. Les aussières à employer dans le cas d'une grosse ancre doivent avoir $0^{m},023$ de diamètre et 40 brasses de long (73 m.).

L'ancre est hissée au-dessous et à toucher la chaloupe au moyen du treuil de la chaloupe; les élingues sont alors posées en travers de la chaloupe et embraquées en appuyant sur un cabrion fixé sur le plat bord. Elles sont cabillotées l'une avec l'autre pour le mouillage.

Quand l'ancre est disposée, les aussières sont dégarnies du treuil et dégagées du davier.

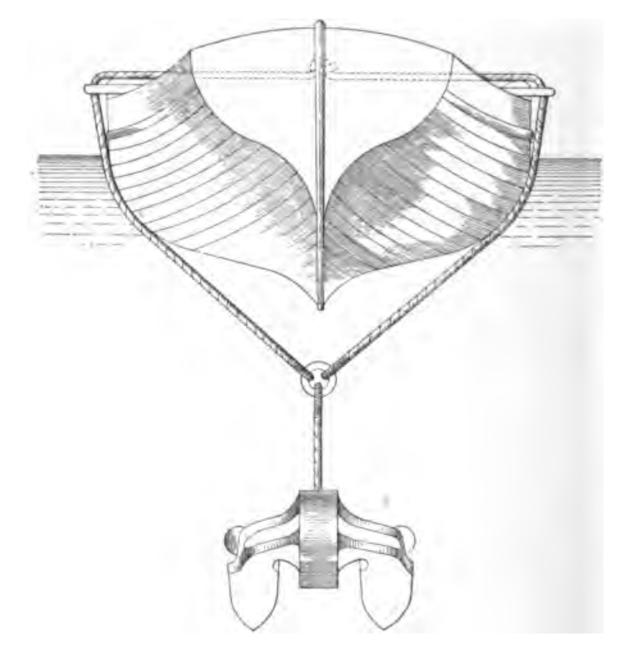


Fig. 89.

Autre procédé (1). — La chaîne du capon passe dans la poulie du bossoir et vient se fixer à une manille placée sur la verge dans les environs du centre de gravité de l'ancre.

1 Extrait du *Seaman Ship*.

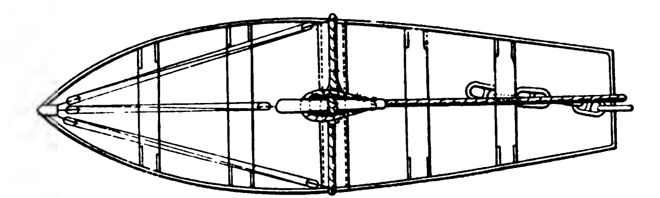
Les élingues sont disposées de la manière suivante. Trois câbles d'acier sont amarrés sur un large anneau de fer comme l'indique la figure 89. Deux de ces câbles entourent la chaloupe, et sont réunis l'un à l'autre par un burin; le 3e cable est maillé sur la verge dans les environs du centre de gravité de l'ancre. On soulève l'ancre de son mouilleur au moyen du capon, on amarre le 3e cable et, aussitôt que l'ancre est dans l'eau, les deux autres câbles sont réunis autour du canot au moyen du burin.

Autre méthode pouvant être utilisée par un bâtiment sans mâture pour mouiller une ancre de bossoir ordinaire. — On suppose d'abord que la chaloupe est capable de porter l'ancre et un maillon. Ensuite, avant l'opération, on mouille une ancre à jet dans la direction où doit tomber l'ancre de bossoir. Cette ancre à jet permettra à la chaloupe de se déhaler jusqu'à l'endroit choisi; une aussière venant du navire lui permettra de revenir à bord.

Préparation de la chaloupe. — L'ancre devant être soutenue par une élingue double, embrassant la chaloupe, on place un cabrion coincé en travers, entre les fargues à la hauteur du point d'appui de l'ancre. Ce point sera choisi de façon que la chaloupe soit horizontale quand elle portera l'ancre et le maillon. D'autre part, on protège la lisse au portage de l'élingue au moyen de deux morceaux de bois garnis de paillets. On met des paillets partout où s'exerce le frottement soit de la chaîne, soit des élingues.

La chaloupe est en outre munie d'un fort burin et de deux forts palans dont les poulies supérieures seront crochées dans une erse faisant le tour de l'étrave (fig. 90).

Dans ces conditions, la chaloupe se place à la distance convenable au moyen de 3 amarres. L'aussière de l'ancre à jet tient l'avant au large, et deux faux-bras de l'arrière venant du bord appliquent le tableau contre la joue du bâtiment par l'intermédiaire de deux fortes défenses verticales. Ces défenses laissent entre elles un espace libre qui sera utilisé dans la suite pour le passage de la chaîne.



e e'
B
a

e e'
a

Fig. 90.

Mise en place de l'ancre sous la chaloupe. — Le capon et la traversière sont embraqués, le mouilleur rabattu, puis on met l'ancre verticale en choquant et décrochant la traversière, et on l'amène sur le capon en virant la chaîne au cabestan pour la placer à l'aplomb de l'écubier, le jas affleurant le niveau de l'eau. On décroche alors le capon.

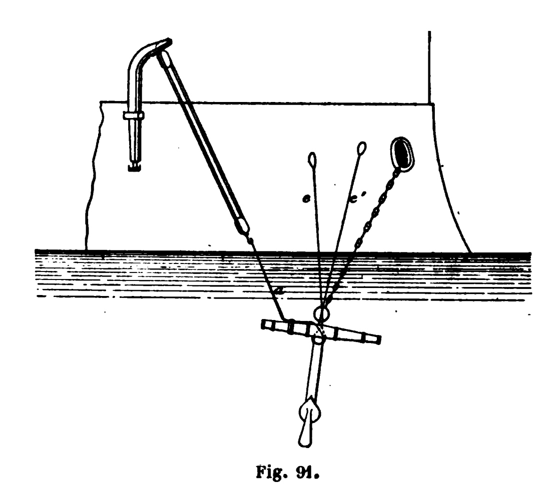


Fig. 91.

Deux longues élingues, une en simple et l'autre en double, sont frappées sur l'ancre.

L'élingue en simple fixée au milieu du jas est fortement bridée sur une extrémité.

L'élingue en double embrasse la verge et les deux doubles sont bridés par dessus.

Le capon est alors croché au bout de l'élingue simple et embraqué pendant qu'on choque la chaîne. De cette façon l'ancre est suspendue sur l'arrière de l'écubier à 1 mètre environ sous l'eau (fig. 91). Les deux bouts de l'élingue double sont tenus hors de l'eau à l'aide de bouts de ligne venant du gaillard.

La chaloupe s'approche et vient se placer son arrière entre les deux branches de l'élingue double, au-dessus de l'ancre. Les

œils de l'élingue sont réunis par le burin et elle est halée à son poste au moyen des palans frappés sur l'étrave.

On choque à la demande la chaîne et le capon jusqu'à ce que l'ancre soit supportée entièrement par la chaloupe. Quand on a filé environ 5 mètres de chaîne, on bosse en B une troisième élingue dont une extrémité vient aussi se capeler sur le burin en passant par en dessous, entre les deux défenses du tableau.

La chaîne est ainsi complètement dégagée de l'ancre.

Le capon est décroché en laissant à la traîne l'élingue inutile. On affale ensuite le 1er maillon de chaîne à l'eau, et à 25 mètres de l'ancre on bride fortement la chaîne sur une boucle du fond de la chambre. Les 5 mètres qui complètent le maillon sont lovés dans la chambre.

La chaloupe se déhale sur l'ancre à jet, mouille l'ancre de bossoir à l'endroit désigné en retirant le burin, passe l'extrémité libre du bout de la chaîne à un canot qui vient la rejoindre puis elle retourne à bord chercher un ou deux maillons suivant la distance et la profondeur. On maille les bouts et la chaloupe revient à bord avec l'extrémité libre que l'on fixe sur la chaîne affalée par l'écubier. On peut alors virer au cabestan.

Ce procédé exige qu'on ait comme profondeur d'eau à l'avant la moitié de la longueur de la chaloupe plus la hauteur de l'ancre.

Il est donc particulièrement applicable lors d'un échouage par l'arrière.

Déraper une ancre de bossoir avec la chaloupe. — Cette opération ne peut se faire que lorsque le câble est en chanvre et que la chaloupe est relativement très forte.

Mettre un supplément d'hommes dans la chaloupe, et y embarquer des caliornes de braguet, des erses, des garcettes et des poulies de retour. Prendre l'orin dans le davier *N*, le raidir à la main, frapper des caliornes dessus et déraper. Bosser ensuite l'orin et virer le câble à bord jusqu'à ce que la chaloupe soit à l'écubier.

Si la chaloupe a les formes trop fines ou trop peu de déplacement, on dispose de chaque bord, à l'arrière, une barrique vide bien bondée.

Pour mettre l'ancre au bossoir, on raidit bien le câble et on le bosse. On mollit doucement l'orin pour laisser venir l'ancre à l'appel; on vire, on caponne et on traverse l'ancre.

Béquiller un bâtiment échoué. — Comme nous l'avons dit ci-dessus, on doit prendre le parti de béquiller un navire échoué dès qu'on a la certitude de ne pouvoir le retirer de suite, surtout si la mer baisse.

On entend par béquiller : placer le long du bord de forts espars dans une position presque verticale ; une de leurs extrémités repose sur le fond, l'autre est saisie contre le bord ou les porte-haubans. On peut se servir, pour béquiller un bâtiment, des espars de la drome, tels que : mâts d'hune, basses vergues, bouts-dehors de grand foc de rechange; on se sert en même temps des espars de la mâture les plus faciles à rendre disponibles rapidement : le gui, les basses vergues et le bout-dehors de grand foc au besoin.

Pour mettre un espars quelconque de la drome en béquille, il suffit de le soulager verticalement par sa tête au moyen d'un palan de bout de vergue placé sur la basse vergue la plus proche de l'endroit où l'on veut établir la béquille; un gui placé sur le mât voisin servira à l'appeler de l'avant ou de l'arrière. Lorsque le pied de l'espars sera sur le point de parer le bastingage, y fixer solidement des gueuses en nombre suffisant pour le faire couler, et y frapper un faux-bras de l'avant et un faux-bras de l'arrière pour le diriger; puis amener, et quand le pied de l'espars reposera sur le fond, l'y enfoncer à coups de palans crochés en abord. Fixer solidement la béquille au bâtiment au moyen de fortes bridures faites entre les sabords, écubiers, dalots les plus voisins.

Pour mettre une basse vergue de la mâture en béquille, à bâbord par exemple, il faut : déverguer la voile, dépasser les cargues, envoyer les bouts-dehors sur le pont. Frapper sur la vergue d'hune, à bâbord, et à l'aplomb de la position qu'aura la basse vergue, un caliorne dont on crochera la poulie inférieure sur le bout de tribord de la basse vergue. Bien tenir la vergue d'huue en bras, balancines et fausses balancines.

Apiquer la basse vergue; frapper sur le bout de bâbord deux faux-bras passés en cartahus doubles; garnir cette extrémité de gueuses, pour la faire couler; amener la vergue sur ses drisses et sur le palan de la vergue de hune, en la maintenant verticale au moyen des faux-bras et des bouts de filin en cravate passés dans les sabords voisins; la faire appliquer sur le fond au moyen d'une caliorne frappée sur le bout de tribord et crochée sur le pont à son aplomb; enfin la brider solidement contre le bord.

Si le bâtiment est droit, trois béquilles seront nécessaires de chaque bord. S'il a déjà acquis une certaine inclinaison, on le soutiendra davantage du côté sous le vent; on portera des poids au vent; on pourra envoyer mouiller une ancre à jet par le travers au vent et faire retour du grelin au ton du grand mât. Plus le navire est fin, plus il doit être solidement béquillé.

Si l'on craint que les drisses de basses-vergues ne soient pas suffisamment longues pour amener les basses-vergues dans la position convenable, on frappe au chouque, du bord où on veut béquiller, une poulie de guinderesse d'hune, on passe dans cette poulie une guinderesse que l'on amarre au milieu de la vergue. Quand les drisses seront sur le bout, on pourra encore amener sur la caliorne du bout de vergue et sur la guinderesse.

Sur un navire moderne, sans mâture, cette opération sera à peu près impossible à réaliser, mais si le navire s'est échoué droit, on peut espérer qu'il ne s'inclinera pas et qu'il reposera à plat sur ses formes du fond, surtout s'il se trouve sur du sable ou de la vase ne présentant pas une trop grande inclinaison.

Sur un fond de rochers, dans certaines circonstances on pourra tenter de déterminer la bande du côté favorable en remplissant les compartiments convenables.

Renflouer un navire coulé. — Quand un navire ne peut réussir à franchir une voie d'eau, il remplit peu à peu et coule.

Si le capitaine a pu se diriger vers une côte rapprochée et que le bâtiment ne soit pas par de grands fonds, on sera souvent amené, si les avaries ne sont pas trop graves, à tenter le renflouement.

Cette opération, difficile par petits fonds, devient à peu près

impossible par des fonds dépassant 30 mètres, les scaphandriers ne pouvant travailler à cette profondeur.

Les procédés de renflouage varient avec les dimensions des navires, les conditions dans lesquelles ils se trouvent.

Quels qu'il soient, ils dérivent des trois moyens généraux qui suivent.

Marée naturelle. — Avec des bâtiments de tonnage moyen, on se sert de la marée pour amener le navire à une plage sur laquelle il se trouvera à sec ou à peu près à marée basse.

A cet effet, on dispose de chaque côté du navire deux forts chalands ou pontons.

A la marée basse, les scaphandriers vont passer en dessous du navire coulé des chaînes qu'ils amarrent fortement sur le bord et qui sont ensuite raidies et tournées à bord des pontons. Quand la marée montera, les pontons soulèveront le navire et on remorquera l'ensemble jusqu'à ce que le navire touche de nouveau le fond.

A la basse mer suivante on raidira les chaînes et on recommencera l'opération jusqu'à ce que l'épave soit arrivée à un point tel qu'elle vienne à sec en totalité ou en partie à la marée basse.

Pour éviter la bande que prendraient les pontons, on amarre contre chacun d'eux et du côté opposé à l'épave un bateau d'un tonnage suffisant.

Marée artificielle. — Dans les mers sans marées, on emploie le procédé dit de la marée artificielle.

Dans ce cas, les pontons amenés au-dessus de l'épave sont immergés le plus possible; ce qu'on obtient en les remplissant d'eau par exemple. On amarre fortement les chaînes qui passent sous le navire et on vide ensuite les pontons.

Le navire est soulevé, on le déplace jusqu'à ce qu'il s'échoue à nouveau et on recommence l'opération, jusqu'à ce qu'on l'ait amené par les petits fonds.

Renflouage direct. — Lorsque le bâtiment est coulé par 10 ou 12 mètres de fond, on envoie des scaphandriers boucher toutes les ouvertures, sauf celles qui sont nécessaires pour le passage des manches d'un certain nombre de pompes disposées

en vue de cette opération et destinées les unes à aspirer l'eau à l'intérieur de la coque, les autres à y refouler de l'air.

Si l'étanchéité est bien assurée, le procédé est efficace.

Il faut tenir compte que tant que le bâtiment repose par de grands fonds, l'air que l'on a refoulé dans la coque est fortement comprimé puisqu'il fait équilibre à une colonne d'eau d'une grande hauteur ; mais, quand le bâtiment remonte, la hauteur de la colonne d'eau diminuant, l'air cherche à se détendre et il peut crever les ponts si on n'a pris soin de lui ménager des issues suffisantes. On doit donc disposer sur les ponts des soupapes s'ouvrant de l'intérieur à extérieur.

Pour renflouer un navire les Russes se servent encore de sacs en toile qu'ils descendent vides au fond de l'eau et qu'ils remplissent ensuite d'air. Le bâtiment à l'aide de ces sacs est soulevé peu à peu, à mesure qu'ils se gonflent, et il vient affleurer la surface.

Quoi qu'il en soit, on ne peut, pour les échouages et voies d'eau, donner que des idées générales, chaque manœuvre devant se faire en s'inspirant des circonstances particulières de l'accident.

Échouage volontaire par beau temps. — Choix du point d'échouage. — Quand le bâtiment qui a une voie d'eau se trouve assez près de la côte pour tenter de s'y échouer, le commandant choisit sur la carte un point favorable. On choisit de préférence une plage de sable abritée de la mer du large,

Le commandant dirige alors son navire de façon à l'échouer le plus près possible de la terre ferme. Si on a pu attendre la pleine mer, c'est à ce moment qu'il faut faire côte.

La machine est prévenue à l'avance de la manœuvre qui va être tentée; on la stoppe un peu avant de s'échouer, mais le plus tard possible, et on fera évacuer les fonds du bâtiment, soutes, où il serait resté encore du personnel. Les soupapes de sûreté sont légèrèment décollées pour éviter que la pression ne vienne à monter brusquement, puis les fonds sont complètement évacués par le personnel. Dès que le bâtiment a fait côte, on s'assure qu'il n'a pas subi d'avaries nouvelles du fait de son

échouage, puis on renvoie le personnel à son poste et on prend les mesures que comporte la situation.

On aura eu soin, avant l'échouage, de passer sous la quille, à l'avant et à l'arrière, des chaînes qui permettront de renflouer le navire quand il aura terminé ses réparations.

Article 3. — Radeau, son utilisation, son but. — Détails de construction. — Sauvetage du personnel.

Si le navire s'échoue trop loin de terre pour qu'il soit possible de débarquer à la côte avec les embarcations disponibles, si d'autre part la bande prise par le navire empêche de se servir d'une partie des embarcations, on peut avoir avantage, pour activer le débarquement du personnel, du matériel ou des poids lourds, à construire un radeau, surtout quand le temps menace de devenir mauvais et qu'il faut se presser.

Ce travail, très aisé quand le bâtiment possède une mâture, se complique beaucoup pour un bâtiment à vapeur moderne.

Bâtiment à mâture. — Le bâtiment qui voudra construire un radeau se servira comme flotteurs de barriques vides et de pièces de mâture fortement bridées entre ces barriques.

Il est impossible de donner des règles précises, convenant à tous les cas, mais on peut recommander comme modèle de construction le radeau du capitaine Grandin, qui se trouve décrit de la manière suivante dans le manuel de Bréart :

« Ce radeau se fait avec des barriques ; et, pour les élinguer, et saisir promptement, M. Grandin a imaginé le procédé suivant ingénieux et nouveau.

Il emploie à cet effet un sergent (fig. 92) qui est, comme chacun sait, un petit instrument servant à embarquer et débarquer les futailles vides. Il se compose d'une tige en fer munie à son extrémité inférieure d'une petite traverse de même métal pivotant autour d'un axe, de manière à se placer en croix lors-

qu'on l'abandonne à elle-même; elle se relève le long de la tige au moyen d'une aiguillette, et l'appareil peut, de cette manière, être introduit par le trou de la bonde. On mollit alors l'aiguillette, la traverse bascule, prend une position horizontale et se place en travers de l'orifice, buttant contre les bords intérieurs.

On a dès lors un point fixe qui permet de boucher hermétiquement la barrique au moyen d'une bonde en caoutchouc percée d'un trou pour laisser passer la tige du sergent. Cette tige

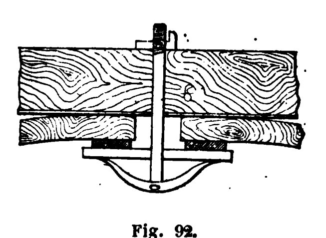
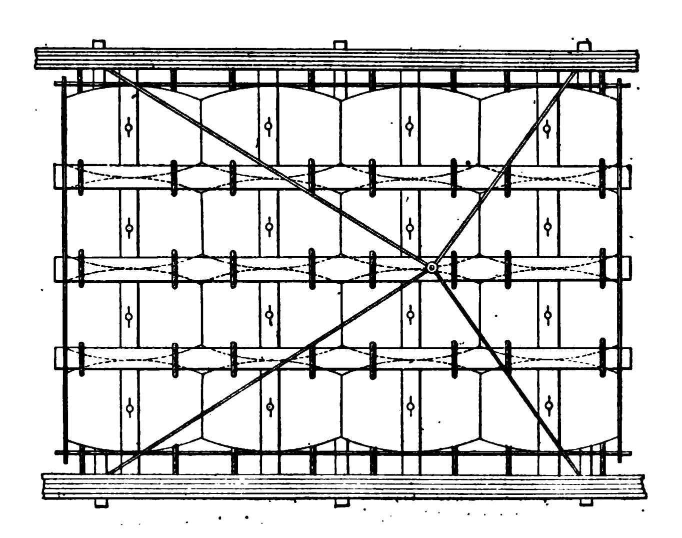


Fig. 92.

elle-même traverse ensuite un espars en bois sur lesquel elle est fixée solidement par une clavette.

Pour construire le radeau, on place quatre barriques à côté les unes des autres, les bondes en dessus, sur deux bouts de corde élongés en travers. On met en place les sergents et les bondes, et par-dessus un espars en bois dans lequel on perce quatre trous pour recevoir les tiges des quatre sergents. On les fixe au moyen d'une rondelle et d'une clavette forcée à coups de masse. On dispose successivement de la même manière trois autres rangées de barriques, les fonds se touchant; ces rangs sont reliés entre eux par cinq espars longitudinaux placés en croix sur les traverses des sergents; deux aux deux extrémités, les trois autres au dessus des entre-deux des barriques; tout le système est saisi par de solides amarrages. Les cordes placées sous les barriques sont ensuite amarrées sur les espars latéraux et enveloppent chaque rang d'une double ceinture, que l'on raidit ensuite en leur faisant prendre le contour des

barriques, au moyen d'aiguillettes passées sur les espars intermédiaires. On ajoute enfin deux traverses aux extrémités



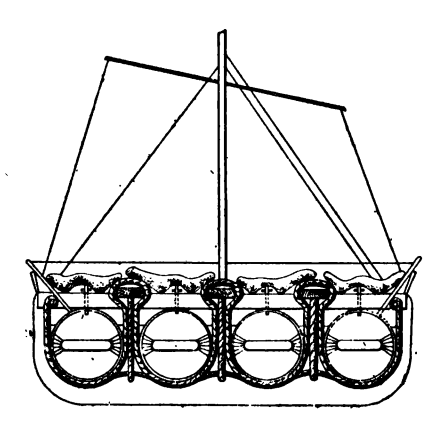


Fig. 93.

des espars longitudinaux. Ce radeau étant ainsi préparé, on le complète en mettant entre les barriques tous les objets flot-

tants qui se trouvent à bord, des ceintures de sauvetage, des barils, etc. ; des planches sont clouées dans le sens de la longueur; on engage entre les planches de côté et les espars, des montants de tente pour servir de batayoles sur lesquels on amarre en long des avirons et des bouts-dehors. Une vingtaine d'hommes suffisent pour mettre à la mer l'appareil qui présente une plate-forme de 5 mètres de long sur 4 mètres de large; il pèse 1.200 kilogs et déplace au moins 4 tonneaux.

Une fois le radeau à la mer, on complète plus ou moins son installation et son approvisionnement suivant les circonstances du temps et du sinistre. Si l'abandon du navire a lieu pour cause d'incendie ou de voie d'eau, on a parfois une mer calme et plusieurs heures devant soi; on établit alors un mât et une voile; on embarque de l'eau, des vivres, des cartes, etc...

En résumé, pour construire le radeau du capitaine Grandin, il suffit d'avoir à bord autant de sergents à bondes que l'on a de barriques disponibles et qu'on veut en employer au radeau, en calculant sur le pied de seize barriques pour 25 personnes ne trouvant pas place dans les embarcations. Afin d'être sûr d'avoir toujours à sa portée ces instruments au moment du danger, il conviendrait de les placer dans un caisson sur le pont avec leurs bondes, rondelles et clavettes, et quelques tarières pour percer promptement les trous dans les espars.

Bâtiment sans mâture. — Sur un bâtiment sans mâture, on pourra peut-être construire un radeau en se servant des tangons, des mâts des embarcations, le cas échéant des mâts de flèche, des cornes de goélettes, et surtout de barriques qu'on disposera comme dans le cas précédent.

La plate-forme se composera de bancs, de tables, de planches et de caillebotis.

Certains bâtiments dépourvus d'espars se trouveront dans la quasi-impossibilité de construire un radeau.

CHAPITRE XI

Questions diverses concernant la manœuvre.

Article 1. — Dispositions de combat.

Généralités — Dès que le branle-bas de combat est ordonné et que la « générale » est entendue, chaque détail du service du bord prend, en ce qui le concerne, les mesures particulières prescrites par le règlement.

Suivant les circonstances et les installations propres au bâtiment, telles opérations qui demandent pour leur exécution un temps relativement long et l'emploi de diverses catégories de personnel peuvent être prises, sur ordre spécial, avant que la « générale » soit battue, afin de conserver, autant que possible au signal la signification d'appel au combat. Dans ce qui va suivre, il ne s'agit que des dispositions concernant la manœuvre.

Mâture. — Sur les navires à vapeur encore munis de mâtures complètes, les mâts sont calés, les vergues amenées et les bout-dehors rentrés; on les saisit de distance en distance et on bride leur gréement autour des bas-mâts. Les caliornes de bas-mâts sont mises en place et raidies sur l'arrière en prévision d'un abordage. On prend toutes les mesures de nature à prévenir la chute d'espars ou de pièces de gréement. Ainsi, on bosse et on genope avec des serpenteaux, les étais, haubans, galhaubans, et, en général, toutes les manœuvres qui peuvent,

en tombant sur le pont et le long du bord, risquer de paralyser le tir de l'artillerie ou s'engager dans les hélices et le gouvernail.

Sur les navires modernes, les mâts de flèche, le cas échéant, sont calés et saisis contre les bas-mâts, ou mis en drome à moins qu'ils ne soient nécessaires pour les signaux. On pourvoit à la tenue supplémentaire des bas-mâts. Les mâts de pavillon inutiles sont démontés. On prend les mêmes dispositions que ci-dessus pour les étais, les haubans et le gréement en général. Les cornes inutiles pour les signaux sont amenées sur le pont. Certains bâtiments peuvent conserver les goélettes et un foc parés à établir.

Les haubans des cheminées sont mis en place.

On dispose les outils nécessaires pour scier ou couper toute pièce de gréement.

Embarcations. — Les embarcations qui ont été gardées à bord sont amenées sur leurs chantiers aux postes de mer, à l'exception d'une ou de deux baleinières. Elles sont débarrassées de tout le matériel volant susceptible d'être incendié, et revêtues d'étuis mouillés et de filets pare-éclats. On les remplit d'eau s'il y a lieu. Les canots repliables sont mis à l'abri sous le pont cuirassé. Les porte-manteaux, les bossoirs, sont rabattus ou rentrés suivant leur disposition.

D'une manière générale, les embarcations ainsi que les ponts en bois ou recouverts en bois sont fréquemment arrosés par les rondiers d'incendie.

Ancres et chaînes. — Les ancres sont solidement saisies. Celles qui gêneraient le tir des pièces sont déjalées. Les bossoirs de capon et de traversière sont mis aux postes de mer, c'est-à-dire amenés ou rentrés. Les chaînes sont bossées ou complètement lovées dans les puits; au mouillage, on se tient prêt à les démailler et à les filer rapidement.

Paillets lardés. — Afin de pouvoir aveugler rapidement une voie d'eau, les paillets Makaroff et les paillets lardés sont disposés dans un poste aussi abrité que possible. A cet effet, d'ailleurs, on aura eu soin de passer d'avance et à demeure sous

la quille, en travers du bâtiment, une petite aussière en fil d'acier, ou un bout de chaîne, qui servira le cas échéant à placer les paillets.

Remorques. — Les remorques, disposées sous le pont cuirassé, doivent pouvoir être utilisées immédiatement pour secourir un bâtiment désemparé.

Article 2. — Dispositions extérieures de défense contre les torpilleurs.

Estacades. — En temps de guerre, lorsqu'un bâtiment ou une escadre, obligés de passer quelque temps au mouillage, la nuit par exemple, doivent craindre une attaque de torpilleurs, ils organisent autour d'eux et dans les passes, des estacades, dans le but d'arrêter ces petits bâtiments.

Le genre de ces estacades dépend des ressources dont les bâtiments disposent, à moins qu'ils ne soient d'avance pourvus d'un matériel spécial; mais, en général, elles se composent toutes d'une ou de plusieurs aussières en acier tendues parallèlement, plus ou moins écartées, réunies par un réseau de filins à bouts libres et pendants, et supportées par des flotteurs. On forme ainsi des tronçons démontables qui peuvent s'assembler bout à bout; on les tend entre deux jetées, ou on les amarre à des bouées ou bien on les mouille sur des ancres de petit bâtiment et de chaloupe.

Les flotteurs sont tantôt des madriers de 4 à 5 mètres, des planches de sapin, des espars, des barres de cabestan, mariées deux à deux, qu'on dispose en travers, en diagonale et quelquefois en long, tantôt des fûts vides ou des barils de galère; parfois certaines traverses sont épointées vers le large, ferrées et même armées en porte-torpilles.

Les filières en acier sont réunies aux traverses par des crampons ou par des bridures de façon à donner à l'ensemble une certaine élasticité. Le nombre des bordages varie selon le degré

de flottabilité désiré, ce qui permet de suspendre des filets de pêche, des toiles ou des filets Bullivant destinés à arrêter les torpilles automobiles et de plus à engager les hélices des torpilleurs.

L'estacade, au lieu de flotter tout entière à la surface, peut se composer d'éléments verticaux: Dans ce cas, on bride des barils de galère aux traverses et on suspend des gueuses à l'une des aussières pour donner à l'estacade une inclinaison verticale. Le transfilage des aussières tient lieu de filets. Ce genre d'obstacle a l'avantage de maintenir la filière supérieure hors de l'eau.

On obtient un résultat semblable avec des barriques vides mises bout à bout ou côte à côte ou encore placées de distance en distance : l'une des aussières est bridée dessus, l'autre passe en dessous.

Enfin 'estacade peut être réduite à un simple barrage avec une aussière soutenue par des espars, des bancs de table mis en long, ou avec des pièces de bois réunies par des bouts de chaînes ou des amarrages; mais, ainsi constituée, elle n'est plus un obstacle pour un torpilleur qui peut la franchir en l'attaquant directement ou après l'avoir suffisamment immergée au moyen de bagues en filin lestées avec des gueuses.

Filets Bullivant. — Les filets Bullivant sont des panneaux de 6 mètres carrés formés d'anneaux en fil d'acier de 16 centimètres de diamètre assemblés par de petits anneaux circulaires forgés. Ces panneaux sont maillés entre eux de manière à former un tout continu. Jusqu'à ces temps derniers on avait adopté l'emploi de ce genre de filets comme moyen de protection immédiate des navires contre les torpilles. Les filets étaient envergués sur une filière soutenue à 9 ou 10 mètres du bord et hors de l'eau par des tangons munis de bras et de balancines et pouvant se croiser ou se rabattre par un mouvement de rotation d'ensemble; de plus, les filets étaient munis de cargues. Mais en présence des graves inconvénients que présente l'emploi de ces engins, inconvénients qui ne sont pas suffisamment compensés par la protection douteuse qu'ils procurent, on a dû les supprimer à bord.

Cependant, en 1899, un mode de défense analogue a paru reprendre une certaine faveur en Angleterre.

ARTICLE 3.

Interdire une passe en y coulant un navire. — Cette opération devant, en général, s'exécuter sous le feu immédiat de l'ennemi, exige de la part de ceux qui l'entreprennent de rares qualités de décision et une abnégation absolue; elle demande donc à être conduite par des hommes courageux, énergiques et peu nombreux. On choisit un bâtiment encore capable de marcher à la vapeur et on le charge de matériaux lourds et encombrants, de pierres, de roches, de ferrailles et de ciment. Son équipage se compose de 5 à 7 hommes, au plus, exercés d'avance à la mise en communication des compartiments étanches du navire et préparés à la manœuvre des prises d'eau qui serviront à le couler. Les moyens de sauvetage du personnel sont également prévus; chaque homme est muni d'une ceinture; le vapeur emmène une embarcation hissée ou remorquée, par exemple une vedette sous pression et une baleinière, et il est appuyé au besoin par des croiseurs et des torpilleurs.

L'expédition étant décidée, le navire est conduit de manière à atteindre par nuit claire ou au crépuscule l'emplacement voulu, où il mouille. Aussitôt et sans hésitation, les prises d'eau sont ouvertes, les compartiments mis en communication s'ils ne l'étaient déjà, puis l'équipage se réfugie dans ses embarcations et après s'être assuré du succès, le chef de l'opération s'éloigne et rallie les bâtiments de soutien.

ARTICLE 4. — DISPOSITIONS A PRENDRE EN CAS D'INCENDIE.

Incendie à bord pendant le combat. — Si un incendie se déclare à bord pendant le combat, la Division per-

manente d'Incendie fournit les premiers secours. Les charpentiers et les hommes munis d'appareils spéciaux pour aller dans la fumée vont sur le lieu de l'incendie. On met en marche les pompes de refoulement au collecteur, si elles ne le sont déjà, et les manches sont élongées. Les soutes inutiles, les ouvertures, les portes et les vannes étanches sont fermées. Les ventilateurs des compartiments atteints sont stoppés et les manches à vent correspondantes bouchées. Les panneaux sont bouchés avec des couvertures et des prélarts mouillés.

Les hommes détenus sont élargis.

Le commandant apprécie s'il convient d'interrompre le tir en tout ou en partie, de fermer les soutes à munitions, de les noyer, et de jeter à la mer les matières explosives et les artifices placés hors des soutes. Quand les premiers secours deviennent insuffisants, il commande « Incendie général à tel endroit ». La cloche sonne le tocsin à coups précipités, et chacun se rend à son poste d'incendie. Tous les moyens dont on dispose pour éteindre le feu sont alors mis en œuvre.

Incendie en dehors du combat. — Lorsque le feu se déclare en dehors du combat, on rappelle immédiatement à l' « Incendie général ». Si c'est pendant la nuit, les gens de quart sont immédiatement envoyés aux postes prévus par le rôle en attendant la Division d'Incendie. En même temps, on fait le branle-bas. Les hamacs sont mis aux bastingages ou sur le pont; ceux des gens de quart sont montés par des hommes désignés. Chacun se rend ensuite directement à son poste d'incendie général.

S'il y a lieu, le bâtiment fait les signaux appropriés et demande des secours. Les navires témoins de l'incendie envoient aussitôt des embarcations bien armées, pourvues du matériel réglementaire, pompes, manches, crépines, cordages, hachots, etc...

A la mer le commandant fait prendre l'allure la plus convenable pour faciliter l'extinction du feu.

Incendie au mouillage. — Au mouillage, les feux devront être allumés immédiatement et poussés activement pour

pouvoir appareiller. Dans le cas où il n'y aurait pas de chaudière en pression, les pompes à bras mises en action et les chaînes permettraient d'assurer les premiers secours avec le concours des embarcations de la rade et du port.

Si on craint de ne pouvoir se rendre maître du feu et si le port où l'on se trouve dispose de docks ou de bassins de raboub, on demande à y entrer d'urgence pour couler le bâtiment. Au besoin on se fera remorquer après avoir démaillé la chaîne pour la filer dehors. A défaut de bassins, ou si on n'a pas le temps de rallier le port le plus voisin, il restera la ressource de couler le bâtiment à la plage, mais autant que possible par des fonds de sable. Dans ce cas, pendant que le navire est conduit à l'emplacement choisi, on passe sous la quille des grelins-chaîne ou des aussières qui serviront plus tard à élonger des chaînes de renflouage. Puis les prises d'eau sont ouvertes et on procède, quand l'ordre en a été donné, à l'évacuation du bâtiment par les embarcations. (Voir les chapitres V et X.)

Incendie dans le port. — Lorsqu'on se trouve au bassin, dans un arsenal, un certain nombre de manches doivent être vissées en permanence sur les prises d'eau réglementaires du quai, et sur le collecteur ou le petit drain du bâtiment au moyen des raccords fixés à l'extérieur du navire.

Les pompes à bras sont disposées sur le quai et leurs manches élongées. Quand l'incendie se déclare, le bassin est immédiatement rempli, et on ouvre les prises d'eau des soutes.

Enfin, le navire en feu se trouvant à l'intérieur d'un port, s'il y avait à redouter une explosion dangereuse pour les constructions et les bâtiments voisins et qu'on ne pût ouvrir à temps les prises d'eau et noyer les soutes, on le coulerait avec une torpille. A cet effet, le rôle d'incendie des arsenaux prévoit une embarcation armée en porte-torpilles.

Cas particuliers. — Quand le feu prend dans les soutes à charbon et dans certains compartiments dont les issues peuvent être complètement fermées, on l'étouffe au moyen de jets de vapeur. Les soutes à charbon sont d'ailleurs munies d'un tuyautage de vapeur spécial.

Quelquefois un rideau de vapeur établi en avant du foyer de l'incendie pourra servir à le localiser. C'est ce procédé qui permit au paquebot *la France*, allant aux Antilles, de gagner le port pendant que l'arrière du bâtiment était en feu.

S'il ne s'agit que d'un incendie de peu d'importance, on pourra l'éteindre ou l'atténuer sensiblement en lançant dans le foyer, de manière à les briser, des grenades en verre remplies d'un liquide spécial.

Incendie à bord d'un navire à vapeur sous voiles. — Les dispositions générales énoncées plus haut restent les mêmes. On combat d'abord l'incendie au moyen des pompes à bras et on allume les feux immédiatement.

Si l'incendie se déclare sur le pont, on cargue les basses voiles et on prend l'allure convenable pour mettre sous le vent la partie incendiée. Ainsi on court vent arrière quand le feu éclate sur l'avant; et s'il se déclare sur l'arrière ou au milieu du navire, on met en panne.

Lorsqu'un mât prend feu, on le débarrasse des manœuvres qui le relient à un autre et on le coupe, de manière à le faire tomber sous le vent pour pouvoir l'écarter promptement du bord.

Lorsque le feu se déclare à l'intérieur, il y a lieu de prendre la panne qui met sous le vent la partie incendiée et de fermer les sabords et les écoutilles, pour intercepter les courants d'air.

Si l'incendie est concentré dans les fonds et qu'on ne puisse s'en rendre maître, il faudra condamner tous les panneaux après avoir monté tout ce qu'on aura pu dégager de vivres; le plancher du faux-pont sera garni de sable et de couvertures mouillées. On fera route pour la terre la plus voisine, en préparant pour un cas extrême tous les moyens de sauvetage dont on dispose.

Les pieds de mâts et les murailles pouvant être minés par le feu; il faudra passer des grelins sous la quille pour servir de point d'appui aux haubans; les bas-mâts seront soutenus dans les batteries et sur le pont par des barres de cabestan accorées avec des taquets.

CHAPITRE XII

Manœuvre des torpilleurs.

Article 1. — Généralités.

Classification des torpilleurs. Formes de coque. — Les torpilleurs sont caractérisés, au point de vue de la manœuvre, par leur grande vitesse et leur faible tonnage. Malgré ce faible tonnage, on est arrivé, par une série de perfectionnements, à doter ces petits bâtiments de qualités nautiques très remarquables. Leur manœuvre demande cependant une étude spéciale nécessitée par la légèreté de la coque et la grande puissance de leurs machines.

Les torpilleurs sont répartis, d'après leur tonnage, en torpilleurs de haute mer dont le déplacement dépasse 100 tonnes et en trois classes de torpilleurs de Défense Mobile.

Les premiers torpilleurs de haute mer mis en service étaient de types assez différents : *Ouragan*, *Agile*, *Avant-garde*, etc...; on paraît s'être arrêté actuellement à des formes de coque qui dérivent du type *Avant-garde* et avec lesquelles on est arrivé à obtenir de grandes vitesses et de très bonnes qualités nautiques.

Le torpilleur 126, qui avait donné d'excellents résultats en navigation d'escadre, a été le point de départ du torpilleur actuel de 1re classe; les torpilleurs de 37m (nos 200 et au-dessus) auxquels on est arrivé par des modifications successives peu-

vent être considérés comme des bâtiments parfaits si l'on tient compte du déplacement de 80^{tx} que l'on s'est fixé comme limite.

On ne construit plus de torpilleurs de défense mobile de 2me et de 3me classe; ceux qui restent ne tarderont pas à disparaître.

Au point de vue spécial qui nous occupe, les contre-torpilleurs de 300^{tx} actuellement en service, en essai ou en construction (*Hallebarde*, *Pique*, etc...) ont beaucoup d'analogie avec les torpilleurs.

Installation des gouvernails. Girations. — Le torpilleur devrait avoir des qualités évolutives de premier ordre. Au moment de l'attaque, elles lui seraient aussi nécessaires qu'une très grande vitesse; mais la réalisation de ces grandes vitesses a conduit à des formes de coque fines et allongées d'où ont résulté des cercles de giration de grand diamètre. On est arrivé, après beaucoup d'essais, à améliorer leurs qualités évolutives; mais on peut dire encore des torpilleurs les plus récents qu'ils n'évoluent pas d'une façon satisfaisante.

Les torpilleurs de 27 mètres avaient des gouvernails en forme de cœur, la pointe en bas; cette disposition avait pour but, en augmentant la surface supérieure du safran, de combattre la tendance qu'avaient ces bâtiments à se coucher vers l'intérieur du cercle de giration. On chercha à diminuer leur cercle de giration par l'installation de gouvernails auxiliaires de forme triangulaire placés dans le plan mort de dérive. Ces gouvernails, trop près de la coque, recevaient mal les filets liquides et avaient peu d'effet. Cette disposition a été reproduite sur les torpilleurs de 35 mètres et n'a pas donné non plus de bons résultats.

Tous les torpilleurs récents ont un gouvernail *N* et un gouvernail Æ (1). Le même servo-moteur actionne les deux gouvernails qui s'orientent inversement et symétriquement par

(1) Cette disposition avait été essayée avec succès sur les torpilleurs de 33 mètres construits par Normand (N°s 60 à 74) : le diamètre de leur cercle de giration à 18^{n} était de 350 mètres avec le gouvernail Æ seul et de 165 mètres avec les deux gouvernails.

rapport à l'axe du torpilleur; le gouvernail *N* peut se rentrer dans un puits au moyen d'une vis sans fin; il faut mettre la barre à zéro, mais l'opération ne demande que quelques secondes.

Le gouvernail *Æ* a la forme d'un trapèze presque rectangulaire; il repose généralement par sa partie inférieure sur une crosse (1); la mèche est complètement à l'extérieur et les barres de manœuvre, au nombre de deux (une sur laquelle est maillée la drosse et l'autre pour la manœuvre par palans en cas d'avaries de la drosse) sont au-dessus du pont.

Le plan mort de dérive *Æ* entre la crosse et la quille est laissé vide, ce qui permet l'accès facile des filets d'eau à l'hélice et au gouvernail.

Une roue à bras située sur l'*Æ* permet de gouverner avec le gouvernail *Æ* seul; pour passer de la manœuvre au servo-moteur à la manœuvre à bras, il suffit de mailler sur la partie *Æ* de la drosse la chaîne garnie sur le tambour de la roue à bras et de démailler la partie *N* de la drosse de chaque bord.

L'adjonction d'un gouvernail *N* a beaucoup amélioré les qualités évolutives des torpilleurs; — elle a eu de plus pour effet de leur permettre de gouverner pendant la marche en *Æ* : au moment du renversement de marche, le mouvement d'abatée est lent si une cause extérieure, vent ou clapotis, s'y oppose; mais aussitôt que le torpilleur commence à avoir de l'erre en *Æ*, il est très sensible au gouvernail et les diamètres des cercles de giration pour la marche en *Æ* sont généralement beaucoup moindres qu'aux allures correspondantes de la marche en *N*. (Torpilleur 172, à 12^n, diamètres du cercle de giration : marche *N*, 200 mètres; marche *Æ*, 125 mètres.)

Presque tous les torpilleurs de haute mer ont deux hélices; mais les arbres sont très rapprochés et le faible couple d'évolution créé par la marche en sens contraire des machines ne peut guère servir pour les manœuvres.

(1) *Le Forban* n'a pas de crosse; le gouvernail repose par le milieu de son axe sur un bras qui prolonge la quille; d'autres torpilleurs ont leur gouvernail guidé et soutenu par leur partie supérieure.

Le diamètre des cercles de giration des torpilleurs de première classe et des torpilleurs de haute mer dérivés du type Normand a une valeur moyenne de 250 mètres. — Sur le *Coureur*, construit par Thornycroft, le diamètre varie de 150 à 200 mètres ; les hélices tournent dans une sorte de voûte formée par les formes Æ et les deux gouvernails placés latéralement ; le plan mort de dérive Æ est complètement supprimé.

Sur les torpilleurs à une machine, la giration est facilitée quand on vient du bord où sont placées les prises d'eau de circulation du condenseur.

Pendant les girations, le nombre de tours des machines diminue dans une forte proportion.

Positions d'équilibre. — Le torpilleur stoppé debout au vent abat très rapidement jusqu'au vent de travers ; le mouvement d'abatée se continue ensuite plus lentement jusqu'au vent Æ ou à un quart ou deux de largue ; le torpilleur trouve là une position d'équilibre très stable. (Voir chapitre I, page 14. Position d'équilibre du navire à sec de toile.)

Article 2. — Du torpilleur au mouillage et a la mer.

Amarrage des torpilleurs. — La nécessité de diminuer le plus possible les poids embarqués a conduit à adopter pour les torpilleurs des ancres légères et des chaînes de faible calibre (1). — Aussi, par des fonds médiocres, ne faut-il avoir qu'une confiance limitée dans la tenue au mouillage ; avec du vent et de la mer, les embardées donnent des secousses qui peuvent amener la rupture de la chaîne ou faire chasser l'ancre. Il est possible d'augmenter la tenue de l'ancre en l'empennelant avec le grappin, lesté au besoin par une gueuse (2) ;

(1) Torpilleurs de 1re classe { 2 ancres de 130k. / 2 bouts continus de chaîne de 60m et de 12m/m.
Torpilleurs de haute mer { Ancres de 160 à 200k / Chaînes de 12m/m à 16m/m } suivant le tonnage.

(2) Certains officiers jugent cette précaution indispensable pour tout mouillage d'une certaine durée.

enfin la chaîne peut être renforcée par l'aussière de remorque maillée sur l'ancre et tournée au kiosque.

Sur une rade à fort courant, il est bon d'affourcher; aux changements d'évitage ou aux embardées de l'évitage avec le vent Æ, on risque, mouillé sur une seule ancre, de la déraper en surpattant.

D'une manière générale relever le gouvernail *N* au mouillage pour diminuer les embardées et ne pas risquer d'engager la chaîne.

En outre, les bittes de tournage des chaînes à l'*N* et celles de tournage des amarres à l'Æ sont des points faibles des torpilleurs; les tôles sur lesquelles elles sont fixées n'ont qu'une épaisseur de 3 $^{m}/_{m}$ et ne leur donnent pas des points d'appui suffisants.

L'amarrage le long d'un quai, avec du clapotis, peut occasionner, par les mouvements brusques du torpilleur, des avaries, aux tôles minces de la coque; cependant la ceinture en bois dont sont munis tous les torpilleurs à la hauteur de la flottaison constitue une protection sérieuse.

Mais il vaut mieux amarrer le torpilleur perpendiculairement au quai, mouillé sur une ancre de l'*N* ou tenu sur un corps-mort et deux amarres se croisant à l'Æ et tournées aux bittes.

En résumé, le torpilleur a besoin de mouillages sûrs et même de postes d'amarrage spécialement disposés pour lui; au milieu de navires en mouvement, dans un bassin de port de commerce, sa faiblesse d'échantillon peut lui faire redouter le contact accidentel d'un voisin maladroit ou malheureux dans ses manœuvres.

Transmission des ordres à la machine. — Les ordres à la machine sont transmis par un porte-voix qui aboutit dans le kiosque *N* ou par un timbre dont la tige de manœuvre placée contre la cloison du kiosque peut être actionnée par le commandant lui-même, soit de l'intérieur, soit de l'extérieur du kiosque; le timbre est placé dans la machine et le son doit en être assez puissant pour que le commandaut puisse l'entendre du kiosque et être sûr ainsi que ses ordres ont été bien transmis. Les signaux conventionnels adoptés sont :

1 coup : En avant ou stop.
2 coups : En arrière ou renverser la marche si on est en arrière.
3 coups : Plus doucement. (Cette indication s'applique à la marche *N* comme à la marche Æ).
4 coups : Plus vite. *id.*

Coups précipités : A toute vitesse. *id.*

Les torpilleurs de haute mer à deux hélices n'ont généralement qu'un timbre qui sert à donner des ordres simultanés aux deux machines; on se sert du porte-voix pour les ordres spéciaux à chaque machine.

Sur les torpilleurs récents, la soupape d'arrêt et le registre peuvent se manœuvrer directement du pont; pendant des manœuvres en groupe serré, il est très commode d'avoir un gradé de la machine sur le pont à la manœuvre de ces volants; les changements d'allure peuvent se faire ainsi à la voix et même au geste du commandant.

Manœuvres dans les ports. — Les torpilleurs sont munis de toulines et de faux-bras qui leur permettent de manœuvrer au moyen d'amarres; mais ils ont tout avantage, même dans un espace resserré, à se servir seulement de leurs machines et de leurs gouvernails, grâce à leur faculté de gouverner en marchant en Æ et à la facilité avec laquelle ils arrêtent leur erre.

Se rappeler pour les manœuvres d'accostage sur les torpilleurs à une hélice, que, en mettant en *N*, l'Æ commence par se déplacer vers la droite; en mettant en Æ, l'Æ est chassé rapidement vers la gauche, lorsque l'hélice est à pas à droite, comme c'est le cas général sur les navires de guerre français.

Pour appareiller le long d'un quai, déborder l'Æ avec les gaffes pour dégager l'hélice et marcher en Æ dès qu'on le pourra.

Dans le cas d'une fraîche brise du travers portant sur le quai, il pourra être nécessaire d'élonger des amarres.

Compas. Postes de manœuvre de la barre. Suivre une route. — Les torpilleurs ont un compas Thomson petit modèle dans le kiosque de l'*N* et un compas liquide à l'Æ. — A certaines allures qui créent des ventres de vibration à l'endroit où est placé le compas Thomson, la rose se met à osciller autour de sa position moyenne et s'affole quelquefois jusqu'à tournoyer continuellement; cet inconvénient provient du peu de stabilité des petites roses Thomson et du manque de rigidité du support du compas, longue colonne en bois qui part de la cale; mais on ne peut mettre au milieu du kiosque en acier qu'un compas qui puisse se compenser et d'aussi petites dimensions que possible.

Le compas de l'Æ dont la rose est située dans un plan horizontal où les fers les plus rapprochés sont au moins à 10^m, peut ne pas être compensé; le compas liquide qu'on y a placé rend d'excellents services comme compas étalon; aux changements de route, la rose se déplace lentement d'un cap à l'autre; mais elle s'y arrête avec de faibles oscillations; malheureusement, l'éclairage de ce compas est très défectueux et rend très difficile la lecture de la rose la nuit.

La barre peut être manœuvrée du kiosque *N* par l'intermédiaire du servo-moteur; l'homme de barre a sous les yeux le compas qui est placé sur l'Æ et en dessous du servo-moteur; il peut aussi gouverner à la vue par les petites fenêtres du kiosque.

La roue à bras est située sur l'Æ du compas liquide.

En cas de rupture des drosses, la barre peut se manœuvrer directement avec des palans.

De jour, il est facile au torpilleur de suivre une route au compas en gouvernant avec la barre Æ si les vibrations rendent inutilisable le compas Thomson; la nuit, avec les moyens d'éclairage peu perfectionnés dont on dispose et surtout s'il y a de la mer, il ne faut pas compter gouverner à moins de 5° ou 6° de la route que l'on se propose de suivre.

L'état magnétique des coques des torpilleurs est sujet à des variations fréquentes dues aux vibrations à certaines allures,

aux secousses par grosse mer et à l'amarrage prolongé à un cap donné; en cours de traversée on ne saurait trop conseiller de surveiller de près les compas par l'observation fréquente de la variation.

Navigation en escadre. Tenir son poste Prendre une bouée derrière un cuirassé. Établissement d'un va-et-vient de ravitaillement. — Chaque torpilleur est attaché à un cuirassé pour le ravitaillement; lorsque les torpilleurs naviguent avec les cuirassés, leur poste de navigation est à petite distance par la hanche du cuirassé auquel ils sont attachés et du bord opposé à l'ennemi, au combat. Par grosse mer, ils trouvent sous le vent du cuirassé un abri relatif.

Aux vitesses de route de l'escadre en temps de paix (7^n environ), les torpilleurs doivent, pour tenir leurs postes, régler leurs machines à des allures très lentes et qui les fatiguent. Sur les torpilleurs à deux hélices, il vaut mieux, dans ces conditions, stopper une machine et conserver la barre à l'angle nécessaire pour combattre le couple d'abatée ainsi créé.

Par beau temps, et si la chauffe du torpilleur est bien régulière, il sera toujours facile de se maintenir, avec de faibles changements d'allure, à petite distance d'un cuirassé dont la vitesse est uniforme; avec de la mer, la tenue du poste de navigation demandera beaucoup d'attention.

Le cuirassé auquel est attaché le torpilleur doit l'approvisionner en vivres, eau et charbon. Lorsque le ravitaillement doit se faire à la mer, le cuirassé, conservant sa vitesse de route et le même cap, file à l'Æ une bouée sur une petite ligne; le torpilleur (1) manœuvre pour prendre la bouée en se plaçant dans les eaux du cuirassé et le gagnant doucement de vitesse, et hale à bord la ligne sur laquelle on a frappé du cuirassé une petite aussière de remorque et le faux-bras de ravitaillement. Le torpilleur prend la remorque et installe le faux-bras de ravitaillement qui, partant du pied du mât Æ du cuirassé, passe dans

(1) Prendre la précaution de relever le gouvernail AV.

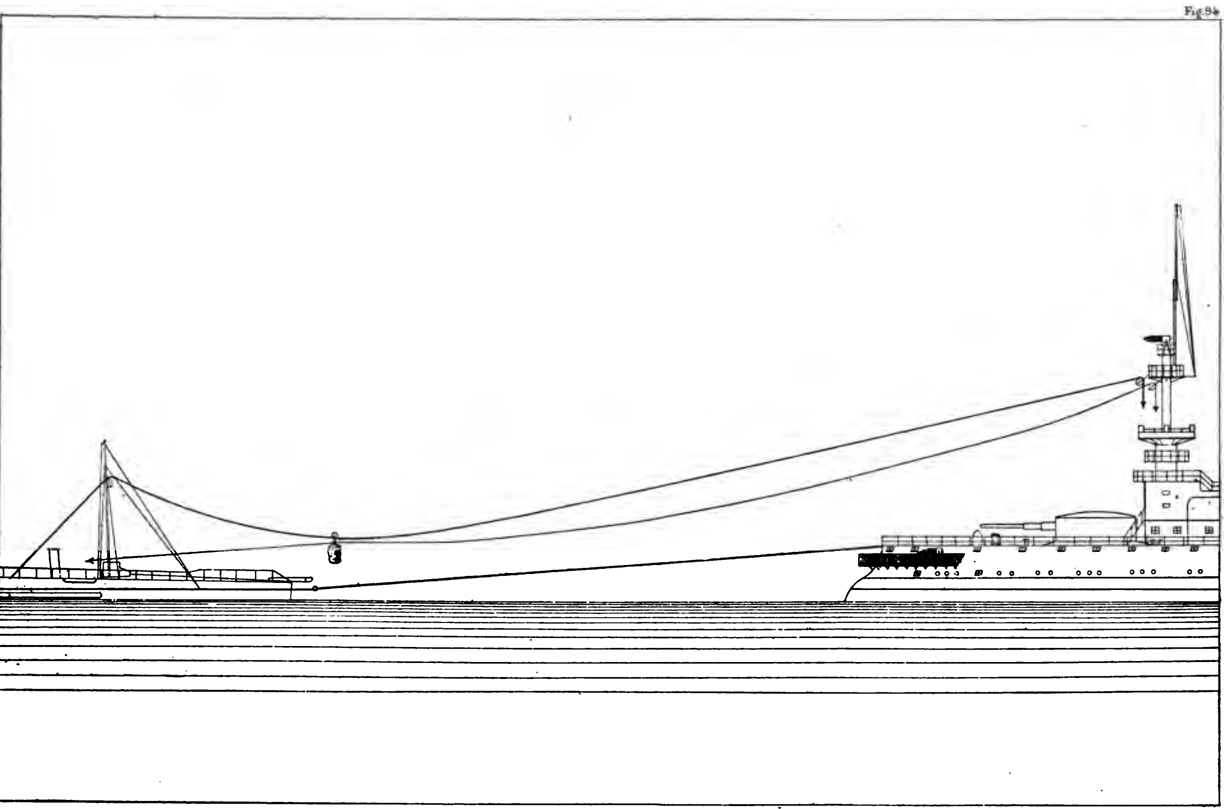


Fig. 94.

une poulie frappée sur le mât ou à la corne, de là dans une poulie frappée sur le mât du torpilleur à une hauteur suffisante pour que les objets que doit recevoir le torpilleur (sacs de vivres, de charbon, etc.), ne risquent pas de toucher l'eau dans le parcours (figure 94). Le ravitaillement en eau douce peut se faire par une manche en toile flottant librement. Pendant l'opération du ravitaillement, il est préférable que le torpilleur se laisse remorquer et ne se serve de sa machine que pour soulager l'aussière; en essayant la manœuvre sans prendre la remorque, on gagnera bien peu de temps et une embardée ou une légère variation d'allure peut occasionner une avarie en faisant raidir le faux-bras de ravitaillement.

Article 3. — Remorquage.

Installation des remorques et ceintures. — Les torpilleurs ont une aussière de remorque en fil d'acier de 100^{m} de longueur; cette aussière est enroulée, sur un touret et on l'entretient à l'huile de lin; quand le torpilleur est désarmé, elle est conservée dans un récipient contenant de l'eau de chaux. Chaque bout de l'aussière est terminé par un œil avec cosse.

Les torpilleurs ont aussi une ceinture de remorque en fil d'acier; cette ceinture est munie à l'Æ d'un œil avec cosse sur lequel peut se mailler l'aussière de remorque, à l'*N* d'une pantoire en fil d'acier avec croc à échappement pour prendre la emorque.

Donner la remorque à un torpilleur avarié. — C'est le torpilleur qui remorque qui fait passer son aussière au torpilleur à remorquer. Pour se préparer à donner la remorque, dérouler l'aussière du touret, la lover à grands plets sur le pont Æ, mailler une de ses cosses à la cosse Æ de la ceinture et frapper un bout de ligne sur l'autre cosse de l'aussière. Le torpilleur qui doit être remorqué disposera le croc à échappe-

ment de l'*N* (1). S'il est stoppé par suite d'avaries, il ne tardera pas à tomber vent Æ; s'il peut se servir de sa machine, il sera bon de l'utiliser pour venir à ce cap, ce qui facilitera la manœuvre du torpilleur remorqueur qui l'élongera vent Æ à petite distance pour lui jeter le bout de ligne frappé sur l'aussière. Aussitôt l'aussière crochée sur le croc à échappement mettre en *N* doucement, prendre la précaution de frapper un bout sur la remorque avec lequel on pourra donner du mou pour assurer le fonctionnement du croc à échappement qui est quelquefois défectueux, lorsque la remorque a forcé.

Navigation en remorques. — Il sera prudent de régler les machines, dès le début, à une allure modérée et de bien se rendre compte de la manière dont se comporte l'ensemble avant d'augmenter la vitesse. Il est évident que l'allure que l'on pourra adopter dépendra des dimensions relatives du remorqueur et du remorqué, de l'état du temps, de la direction du vent et de la mer et aussi de la longueur de la traversée à faire en remorques.

Les points faibles de l'installation de remorquage sont les amarrages de la cosse de la ceinture et le croc à échappement; l'aussière est relativement légère et donne peu d'élasticité au système; c'est à l'allure vent Æ que les avaries sont le plus à craindre.

Pour donner plus d'élasticité à la remorque, mailler bout à bout à deux aussières en fil d'acier et suspendre au milieu une gueuse de 50 kilos. M. Normand a imaginé dans le même but un cône d'immersion dont le diamètre varie entre 2 et 3 mètres suivant le tonnage des torpilleurs. Ce système est en essai.

Dans un espace resserré et par mer calme, le torpilleur remorqueur prendra à couple le torpilleur avarié; il sera avantageux que l'homme de barre du torpilleur remorqué manœuvre la barre suivant les indications du Commandant du torpilleur remorqueur.

(1) Relever le gouvernail pour ne pas risquer d'y engager un faux-bras pendant la manœuvre de prise de remorque.

Article 4. — Du torpilleur par mauvais temps.

Marcher avec grosse mer debout. Dangers de l'allure vent Æ. — Tous les marins ont encore présents à la mémoire les accidents de mer survenus, il y a quelques années, aux torpilleurs de 35m, lors de leur mise en service. Les conditions de stabilité de ces bâtiments en eau calme étaient satisfaisantes; cependant le 99 et le 100 ont failli tous deux chavirer à leur première sortie, le 102 a chaviré près de Toulon et le 110 a été perdu corps et biens dans une traversée du Havre à Cherbourg.

Les modifications apportées à leurs formes de coque, l'abaissement de leur pont et le lest qu'on leur a ajouté les a mis dans de bien meilleures conditions de navigabilité et les torpilleurs de 1re classe construits depuis n'ont jamais donné de craintes de ce genre.

Mais ces accidents, ainsi que celui du torpilleur n° 20 chaviré à l'embouchure de la Charente, presque tous survenus à des allures voisines du vent Æ, ont attiré l'attention sur les conditions particulières dans lesquelles se trouve un torpilleur naviguant à grande vitesse avec grosse mer de l'Æ.

Lorsqu'un navire léger et à faible tirant d'eau, comme le torpilleur, a sa partie milieu soulevée par une crête de lame, l'*N* et l'Æ sont considérablement déjaugés et la surface de la flottaison est beaucoup diminuée ; la stabilité est donc très faible et à chaque crête de lame, le torpilleur passera par un moment critique.

Marchant debout à la mer ou à peu près, ce moment critique sera rapidement franchi et les causes accidentelles qui tendent à mettre le torpilleur à la bande n'auront pas eu le temps de produire leur effet. A cette allure, le torpilleur n'aura à craindre que les coups de mer au moment où son étrave rencontre la crête de la lame; il faudra diminuer de vitesse si la violence des chocs peut faire redouter des avaries à la coque,

ou si la machine s'emporte, il sera bon de rentrer le gouvernail *N* pour lui éviter des fatigues inutiles.

Vent *Æ*, si l'allure de la machine est réglée de telle sorte que la vitesse du torpilleur soit presque égale à la vitesse de propagation de la lame, le torpilleur se trouvera pendant un temps appréciable dans la position critique, particulièrement si la mer est courte, le milieu sur la crête de la lame, l'étrave enfoncée dans le creux où le contre-courant de retour de la houle viendra ajouter sa vitesse à la vitesse du torpilleur; alors une légère bande initiale augmentera rapidement, le gouvernail déjaugé n'a plus d'effet pour arrêter l'embardée et il deviendra nécessaire, pour sortir de cette position dangereuse, de diminuer l'allure de la machine ou de stopper afin de laisser la lame passer sous le torpilleur. L'expérience directe a depuis longtemps dicté aux marins cette précaution; la diminution de vitesse par grosse mer de l'*Æ* est encore plus nécessaire lorsqu'on navigue par petits fonds.

Cape du torpilleur. Ancre flottante. — L'expérience a démontré que la meilleure cape du torpilleur était la cape vent *Æ*, ce qui est d'ailleurs la position d'équilibre à laquelle il arrive naturellement lorsqu'il est livré à lui-même avec de la mer. Il est avantageux de faire tourner la machine en *N* le plus doucement possible; l'hélice maintient ainsi l'*Æ* en contact avec les lames qui autrement pourraient venir frapper avec violence sous les formes plates de l'*Æ*. A cette allure les roulis sont très doux et le torpilleur se comporte admirablement. Par grosse mer déferlante il sera bon de filer de l'huile par l'*N* du torpilleur.

Cette allure a seulement l'inconvénient de faire faire beaucoup de route; on peut y remédier en partie en employant une ancre flottante formée d'un Berthon consolidé par trois traverses de tente mises en croix et filé par l'*Æ* sur une remorque de 60^m de longueur, l'aussière en fil d'acier par exemple; cette ancre flottante expérimentée à Cherbourg a donné de très bons résultats. La dérive est ainsi considérablement diminuée et la position d'équilibre est très stable (figure 95).

Mais si la côte est rapprochée, il faudra essayer de tenir à 3 ou 4 quarts du vents, la machine en *N* aussi doucement que le permettra la tenue du cap; à cette allure, par grosse mer, les tangages seront très durs, la coque fatiguera et les avaries de machine et de gouvernail sont à craindre. Les panneaux devront

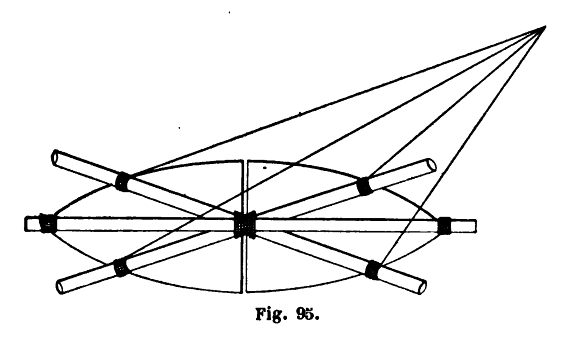


Fig. 95.

être fermés partout et défense absolue au personnel de paraître sur le pont.

Article 5. — Voie d'eau. Échouage.

Moyens d'étancher une voie d'eau. — Les torpilleurs sont divisés dans le sens de la longueur en 8 ou 9 compartiments étanches; le système d'épuisement de chacun de ces compartiments comporte un éjecteur de 40^{tx} pour les compartiments du centre, de 20^{tx} ou de 40^{tx}, selon le déplacement, pour les compartiments extrêmes. Le thirion de cale ou la pompe de circulation aspire aussi dans un puisard où un drain muni de vannes peut amener l'eau qui aurait envahi les compartiments milieu.

Les torpilleurs ont un paillet lardé de petite dimension; ce paillet doit, à la mer, être sur le pont; une passeresse doit être en place sous la quille vers le milieu du bâtiment d'une manière permanente; le gouvernail *N* retarderait beaucoup la manœuvre de mise en place du paillet lardé si cette précaution n'était pas prise à l'avance.

Déséchouer un torpilleur. — Les échouages des torpilleurs sont généralement des accidents assez graves; les tôles minces se déchirent facilement sur une grande longueur, laissant ouverte une large voie d'eau; les hélices très débordantes sont bien un peu protégées par la crosse, quand elle existe, mais on ne peut pas compter la voir résister à un échouage avec de la vitesse; enfin un échouage à marée descendante peut mettre le torpilleur dans une position très dangereuse avec risques de chavirement à mer basse.

Dès que l'on s'aperçoit que le bâtiment a touché, stopper la machine, s'assurer de l'état de la crosse et du gouvernail *Æ*, dégager l'hélice, si c'est possible; faire tourner la machine au vireur si la coque a des déformations; rentrer le gouvernail *N* ou, s'il est faussé au point de ne pouvoir pénétrer dans son puits et s'il doit être une gêne pour les manœuvres de déséchouage, le laisser tomber; manœuvrer le gouvernail *Æ* avec la barre à bras.

Pendant ces opérations, envoyer le Berthon explorer les abords du récif sur lequel le torpilleur est échoué et déterminer bien nettement la direction dans laquelle il faudra tenter le déséchouage.

Manœuvrer ensuite la machine, si elle n'a pas d'avaries; si cela ne suffit pas, élonger le grappin lesté par une gueuse; si le grappin ne tient pas et si l'état de la mer le permet, envoyer mouiller une des ancres de bossoir portée par les deux Berthons mis à couple; par mer plate un Berthon peut porter une ancre de torpilleur de 1re classe et 120^m^ de chaîne.

Si la mer baisse et si l'on craint que le torpilleur ne soit déjaugé au point d'être en danger de chavirer, tenter de le béquiller en se servant des traverses de tente en épontilles sous la ceinture. Par fond de sable, essayer en faisant tourner la machine en *N* et en *Æ* de creuser une fosse dans laquelle se logera la crosse et l'hélice. Employer cette même manœuvre, en cas d'échouage volontaire par suite de voie d'eau.

Article 6. — Passage au dock.

Les Défenses mobiles des ports militaires et certains postes de stationnement possèdent des docks permettant de mettre à sec les torpilleurs pour visiter et peindre leurs coques.

Un dock pour torpilleur est formé d'un grand caisson métallique étanche partagé par une carlingue centrale et des couples en 8 compartiments étanches et un certain nombre de puisards. Les compartiments peuvent être remplis d'eau.

Le torpilleur échoué sur un dock est maintenu par une file de tins, des accores latérales et des clefs horizontales; l'avant et l'arrière sont en porte-à-faux. Le coincement des clefs doit être fait avec beaucoup de précautions à cause du peu d'épaisseur du bordé du torpilleur et de celui du dock.

Pour couler le dock, on remplit les huit compartiments étanches en manœuvrant les vannes de manière à conserver le dock droit pendant qu'il s'immerge.

Quand le dock, a atteint l'enfoncement convenable pour permettre l'entrée du torpilleur, on ferme toutes les vannes; le torpilleur est alors amené dans le dock suivant les repères pris à l'avance; ne pas oublier de relever le gouvernail *N*; tenir le torpilleur droit.

Pour relever le dock, on vide les compartiments au moyen d'une pompe d'épuisement; on manœuvre les vannes de manière à conserver le dock droit. Il faut remarquer que l'ensemble dock-torpilleur a le minimum de stabilité lorsque le niveau de l'eau à l'extérieur est un peu au-dessus du radier; pendant les manœuvres d'émersion ou de mise à l'eau du torpilleur, il sera donc nécessaire de veiller à ce moment à maintenir bien horizontal le plan du radier; sinon le dock peut prendre rapidement une inclinaison dangereuse; cet accident s'est produit à une défense mobile : le dock s'est mis à une bande de 30° et le poids tout entier du torpilleur était supporté par les tôles minces d'un des caissons verticaux qui ont heureusement résisté. Dans le sens longitudinal, pendant cette même période de faible

stabilité, l'inclinaison peut également augmenter rapidement par le poids de l'eau du radier qui se transporte au point le plus bas et il est arrivé à un dock de prendre une inclinaison telle que la ligne des tins a été renversée sous le poids du torpilleur qui est tombé sur les cornières du caisson horizontal.

ARTICLE 7. — DU TORPILLEUR AU COMBAT.

Navigation par groupe. — Les torpilleurs qui doivent se rendre d'un point à un autre pour une opération de guerre sont formés par groupes de deux ou trois torpilleurs, chaque groupe devant concourir à exécuter une attaque simultanée d'après un plan établi à l'avance. L'ordre dans le groupe doit être simple et aussi serré que possible pour que les torpilleurs ne se perdent pas de vue pendant la nuit; le chef de groupe doit s'efforcer de maintenir une allure régulière; les à-coup dans la vitesse rendent difficile la navigation en groupe serré.

Gagner une position d'attaque. — L'étude de la tactique des torpilleurs montre que les positions d'attaque les plus favorables sont dans un secteur formé sur l'*N* du navire ennemi par les deux lignes formant avec son axe un angle de 60°. Lorsque le torpilleur aura reconnu la route de l'adversaire, il aura donc à manœuvrer pour se rendre, sans être vu, dans ce secteur; partant d'un point sur l'*Æ* de l'ennemi il devra donner toute sa vitesse en obliquant sa route de manière à ne pas se rapprocher de l'ennemi en dedans de la limite qu'il s'est fixée.

Attaque. — Il attaquera en défilant à contre-bord à grande vitesse si ses tubes sont au centre; s'il doit d'abord lancer une torpille avec le tube fixe de l'*N*, il attaquera en mettant le cap sur l'*N* de l'étrave de l'ennemi de telle façon que celui-ci gagne légèrement au relèvement et que la ligne de visée, déterminée par la vitesse de l'ennemi, celle de la torpille et la direction relative de ces deux vitesses, soit amenée à passer par le centre

de l'ennemi au moment où le torpilleur sera à distance de lancement. Cette manœuvre est difficile à bien exécuter.

Fuir après l'attaque. — S'éloigner à toute vitesse dans la direction où l'on pense être le plus tôt hors de portée des projectiles. Le lancement par le tube *N* nécessite après l'attaque une manœuvre de la barre pour ne pas aborder l'ennemi; le torpilleur muni de tubes centraux n'à qu'à poursuivre sa route.

Franchir une estacade. — Les estacades pour protéger les navires au mouillage contre l'attaque des torpilleurs sont décrites au chapitre XI.

Si l'estacade n'est formée que d'une seule ligne de madriers reliés par des filières en acier, le torpilleur pourra tenter de la franchir en vitesse; il aura relevé son gouvernail *N* et marchera à une allure telle que son étrave soit un peu déjaugée. Des expériences ont été faites qui ont parfaitement réussi; a Wei-ha-Wei les torpilleurs japonais purent franchir ainsi une estacade qui fermait la rade. Un torpilleur qui est arrêté par une estacade doit stopper immédiatement; relever le gouvernail *N*; puis venir attaquer l'estacade perpendiculairement et sans erre; avoir des gaffes disposées à l'*N* des deux bords pour essayer de faire couler les filières sous la quille et sous la crosse; jeter dans ce but, sur les filières, deux gueuses accouplées; ne remettre en *N* que lorsque l'*Æ* est bien dégagé.

Il ressort des expériences qu'un système de deux fortes estacades convenablement espacées et reliées par un réseau de câbles en fil d'acier n'est franchissable qu'en procédant à une destruction méthodique au moyen de pétards de démolition.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME III

MANŒUVRE DU NAVIRE A VAPEUR

Article 4.

Article 5. — Considérations relatives à la manœuvre du bâtiment pendant les évolutions.

Article 6.

Article 7.

CHAPITRE II. — Manœuvre du navire à vapeur.

Article 1. — Commandements à la barre et à la machine.

Article 2. — Appareillages.

Article 5. — Manœuvres de rivière.

Article 6. — Docks et bassins.

Article 7. — Halage sur cale.

Article 8. — Embarquement et débarquement du charbon en rade et dans les ports. — Appareils Temperley.

CHAPITRE IV. — **Remorquage.**

Article 1.

Article 2. — Remorquage en arbalète.

Article 3. — Remorquage à couple.

CHAPITRE V. — **Règles de route et manœuvres à faire en cas d'abordage.**

Article 1. — Éclairage du bâtiment. Règles de route en cas de rencontre. Règles à suivre pour disposer les écrans des feux de côté.

Article 2. — Manœuvre à faire quand un abordage est imminent. Mise à l'eau des embarcations. Sauvetage du personnel.

CHAPITRE VI. — **Navigation en escadre.**

Article 1. — Divers ordres dans lesquels peut être formée une escadre.

Article 2. — Manœuvres qu'un bâtiment a à faire pour prendre un ordre donné ou pour passer d'un ordre à un autre.

Article 3. — Tenue du Poste.

Article 4. — Détermination des constantes de navigation en escadre.

Article 5.

CHAPITRE VII. — **Manœuvres de mauvais temps.**

Article 1. — Navigation par grosse mer.

Article 2. — Cape.

Article 3. — Filage de l'huile.

Article 4. — Navigation de brume. — Sondages.

CHAPITRE VIII. — **Manœuvres de mauvais temps.** (*Suite.*)

Article 1er. — Navires au mouillage.

Article 2. — Appareillage.

Article 3. — Mouillage.

CHAPITRE IX. — Installation des embarcations et du gouvernail. Avaries dans les apparaux.

Article 1. — Embarcations.

Article 2. — Gouvernail.

CHAPITRE X. — **Manœuvres en cas de voie d'eau ou d'échouage.**

Article 1. — Voie d'eau. Paillet lardé. Emploi du suçon.

Pages.

Article 2. — Échouage accidentel par beau temps. Dispositions à prendre. Manœuvre du navire à vapeur qui essaie de remettre à flot un bâtiment échoué. Cas de déséchouages.

Article 3. — Radeau.

CHAPITRE XI. — Questions diverses concernant la manœuvre.

Article 1. — Dispositions de combat.

Article 2. — Dispositions extérieures de défense contre les torpilleurs.

Article 3.

Article 4. — Dispositions à prendre en cas d'incendie.

CHAPITRE XII. — Manœuvre des torpilleurs.

Article 1. — Généralités.

Article 2. — Du torpilleur au mouillage et à la mer.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES